

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**



## **Simulação de Aplicações de Computação Urbana**

**Bruno Manuel Pinto Ribeiro**

VERSÃO PROVISÓRIA

Dissertação realizada no âmbito do  
Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores  
Major Telecomunicações

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Santos Morla

01/02/2010

A Dissertação intitulada


“SIMULAÇÃO DE APLICAÇÕES DE COMPUTAÇÃO URBANA”

foi aprovada em provas realizadas em 18/Março/2010

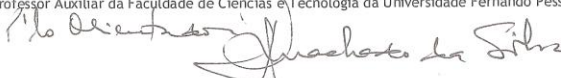
o júri



Presidente Professor Doutor Luís António Pereira de Meneses Corte-Real  
Professor Associado do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Professor Doutor Rui Silva Moreira  
Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa



Professor Doutor Ricardo Santos Morla  
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O autor declara que a presente dissertação (ou relatório de projecto) é da sua exclusiva autoria e foi escrita sem qualquer apoio externo não explicitamente autorizado. Os resultados, ideias, parágrafos, ou outros extractos tomados de ou inspirados em trabalhos de outros autores, e demais referências bibliográficas usadas, são correctamente citados.



AUTOR: BRUNO MANUEL PINTO RIBEIRO

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

© Bruno Manuel Pinto Ribeiro, 2010



# Resumo

O trabalho apresentado neste documento consiste num estudo realizado sobre o Second Life® como possível ferramenta de simulação de aplicações de computação urbana. Para isso, criamos uma aplicação de computação urbana que consiste num serviço de notícias agregado a uma rede social. Este serviço tem como funcionalidade o envio de notícias aos seus utilizadores de acordo com a sua localização no Second Life® e as suas relações de amizade presentes na rede social. Cada utilizador recebe 6 notícias quando acede ao serviço, sendo estas: 2 notícias locais, 2 notícias aleatórias e 2 notícias recomendadas pelos seus amigos na rede social. Foram criados 1000 perfis de utilizador na rede social com relações de amizade entre eles. A cidade virtual criada no simulador é constituída por 4 regiões diferentes mas de igual dimensão. Os diferentes cenários de simulação foram realizados através da criação de objectos e *scripts* Linden Script Language (LSL) no Second Life®. Os objectos criados simulavam os utilizadores a aceder ao serviço de notícias através de um dispositivo móvel.

Foram efectuadas simulações com distintas distribuições populacionais nas 4 regiões da cidade virtual, de modo a verificar o impacto da localização dos utilizadores nas notícias recebidas. Também alterámos o número médio de amigos de cada utilizador nas diferentes simulações, com o objectivo de visualizar a contribuição da rede social nas notícias recebidas.

Os resultados obtidos nos diferentes cenários de simulação permitiram concluir que, para os cenários de simulação avaliados a distribuição dos utilizadores tem uma contribuição bastante mais acentuada no tipo de notícias lidas de que a distribuição da rede social. Verificamos também que a rede social tem impacto sobre as notícias lidas, no entanto, este valor é também dependente da distribuição dos utilizadores.

Estes dados permitem obter uma ideia inicial de como seria o comportamento da aplicação, sem a necessidade de a implementar no mundo real, poupando-se assim o custo associado a todo o *hardware*. O Second Life® revelou-se ser uma ferramenta viável para a simulação de aplicações de computação urbana, na medida em que dispõem de um conjunto de funcionalidades e características, como por exemplo a comunicação directa via http com o mundo exterior, que permitem a realização de simulações com características idênticas às de uma cidade real.



# Abstract

*The work presented in this document is a study about Second Life as a possible tool for simulation of urban computing applications. For this, we created an urban computing application which consists in a news service aggregated with a social network. This service has the functionality of sending news to users according their location in Second Life and their friends presented in social network. Each user receives 6 news each time he requests the service: 2 local news, 2 random news, 2 news recommended by friends in the social network. We created 1000 user profiles on the social network with friendship relations between them. The virtual city in the simulator was divided in 4 main areas with same size.*

*The different simulation scenarios were performed by creating objects and LSL scripts in Second Life. The created objects simulate users accessing the news service by a mobile device. We ran various simulations with different population distributions in the 4 main areas of the virtual city, in order to verify the impact of users location on the different news that were received. We also changed the average numbers of friends of each user during simulation, in order to take in the contribution of the social network distribution in the news received. The results obtained in different simulation scenarios, showed that users distribution has a much stronger contribution in the news received than social network distribution. We also note that social network has an impact on the news received, however this value also depends on users distribution.*

*The results obtained gives an idea of how the behavior of the application would be without the implementation in the real world, thereby saving the costs associated with the hardware. Second Life proved to be a reliable tool for the simulation of urban computing applications because it has a set of features and characteristics which allows the simulation of a real city.*





# Índice

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 - Contextualização .....	1
1.2 - Objectivos .....	2
1.3 - Organização do Relatório .....	2
<b>2. Trabalho Relacionado</b>	<b>3</b>
2.1 - Exemplos de Aplicações de Computação Urbana Existentes .....	3
2.1.1 - Real Time Rome .....	3
2.1.2 - Urban Sonar .....	6
2.1.3 - 180x120 (RFID Tracking Party) .....	7
2.1.4 - NAVITIME.....	8
2.1.5 - TagBlogger.....	10
2.2 - Factores de Caracterização .....	11
2.2.1 - Granularidade e Cenários de Operação .....	11
2.2.2 - Usabilidade .....	12
2.2.3 - Densidade de Utilizadores .....	12
2.2.4 - Exemplo de uma <i>Framework</i> Conceptual .....	12
<b>3. Aplicação Criada de Computação Urbana</b>	<b>15</b>
3.1 - Descrição Da Funcionalidade da Aplicação .....	15
3.2 - Implementação .....	16
3.2.1 - Requisitos Mínimos.....	16
3.2.2 - Instalação e Configuração do <i>Elgg</i> .....	17
3.2.3 - Criação do Plug-in de Notícias .....	19
3.2.3.1 - Interface gráfica .....	19
3.2.3.2 - Tabelas Criadas na Base de Dados .....	20
3.2.3.3 - Algoritmos de Selecção de Notícias .....	22
<b>4. Second Life® Como Ferramenta de Simulação</b>	<b>27</b>
4.1 - Second Life® .....	27
4.1.1 - Descrição .....	27
4.1.2 - <i>Linden Script Language</i> .....	29
4.2 - <i>OpenSim</i> .....	31
4.3 - Arquitectura e Descrição do Sistema .....	32
<b>5. Avaliação</b>	<b>35</b>
5.1 - Métricas e Parâmetros.....	35
5.2 - Descrição das Experiências .....	36

5.3 - Resultados Obtidos .....	39
5.3.1 - Cenário A1 .....	40
5.3.2 - Cenário A2 .....	41
5.3.3 - Cenário A3 .....	42
5.3.4 - Cenário B1 .....	43
5.3.5 - Cenário B2 .....	44
5.3.6 - Cenário B3 .....	45
5.3.7 - Cenário C1 .....	46
5.3.8 - Cenário C2 .....	47
5.3.9 - Cenário C3 .....	48
5.3.10 - Cenário D1 .....	49
5.3.11 - Cenário D2 .....	50
5.3.12 - Cenário D3 .....	51
5.4 - Análise de Resultados da Aplicação .....	52
5.4.1 - Contribuição da Distribuição de Utilizadores .....	52
5.4.2 - Contribuição da distribuição da Rede Social .....	53
5.4.3 - Considerações Finais .....	54
5.5 - Análise do Second Life® como Ferramenta de Simulação .....	54
<b>6. Conclusões e Trabalho Futuro .....</b>	<b>57</b>
6.1 - Conclusões .....	57
6.2 - Trabalho Futuro .....	57
<b>A. Distribuições da Rede Social .....</b>	<b>59</b>
A1 - Distribuição Inicial.....	59
A2 - Distribuição Super Utilizadores Com 100 Referências de Amizade .....	71
A3 - Distribuição Super Utilizadores Com 400 Referências de Amizade .....	82
<b>B. Código PHP dos Algoritmos de Selecção de Notícias .....</b>	<b>95</b>
B1 - Algoritmo de Selecção de Notícias Aleatórias .....	95
B2 - Algoritmo de Selecção de Notícias Locais .....	97
B3 - Algoritmo de Selecção de Notícias Sugeridas Pelos Amigos .....	98
<b>C. Scripts LSL .....</b>	<b>103</b>
C1 - Script Para o Registo de 1000 Utilizadores na Rede Social .....	103
C2 - Script Genérico Para Simulação dos Utilizadores a Visualizar Notícias .....	104
<b>Referências .....</b>	<b>107</b>

# Lista de Figuras

Figura 2.1 - Densidade populacional (vermelho) Vs fluxo dos transportes públicos (amarelo) .....	4
Figura 2.2 - Trânsito Automóvel.....	4
Figura 2.3 - Locais mais visitados pelos turistas nas últimas 24h decorridas.....	5
Figura 2.4 - Lugares históricos de maior atracção .....	5
Figura 2.5 - Casaco com os 4 sensores de proximidade .....	6
Figura 2.6 - Medidor de ritmo cardíaco .....	6
Figura 2.7 - Interligação dos diferentes sensores com o telemóvel .....	7
Figura 2.8 - Tags RFID usadas.....	7
Figura 2.9 - Ecrã central mostrando o padrão de localização das pessoas .....	8
Figura 2.10 - Leitor RFID da “zona azul” .....	8
Figura 2.11 - Diferentes meios de transporte suportados pelo serviço.....	9
Figura 2.12 - Complexidade do Serviço NAVITIME.....	9
Figura 2.13 - Interface do sistema NAVITIME .....	9
Figura 2.14 - Utilizadores usando o serviço .....	10
Figura 2.15 - Interface gráfica da aplicação .....	11
Figura 2.16 - Matriz da <i>Framework</i> [2].....	13
Figura 2.17 - Relações existentes entre os diversos espaços, tecnologias e informação [2] ...	14
Figura 3.1 - Modelo em camadas dos requisitos da aplicação <i>Elgg</i> .....	17
Figura 3.2 - Ecrã de boas vindas do <i>Elgg</i> .....	18
Figura 3.3 - Página pessoal do utilizador Bruno Ribeiro .....	18
Figura 3.4 - Interface <i>Elgg</i> Lite .....	19

Figura 3.5 - Interface do Plug-in de notícias .....	20
Figura 3.6 - Fluxograma do algoritmo de geração das 2 notícias aleatórias .....	23
Figura 3.7 - Fluxograma do algoritmo responsável pela apresentação das notícias locais .....	24
Figura 3.8 - Fluxograma do algoritmo responsável pela apresentação das notícias recomendadas pelos amigos .....	25
Figura 3.9 - (a) Tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias aleatórias; (b) tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias locais; (c) tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias sugeridas pelos amigos. ....	26
Figura 3.10 - Hierarquia da aplicação .....	26
Figura 4.1 - Imagens do Second Life® .....	28
Figura 4.2 - Sala virtual de conferências .....	28
Figura 4.3 - Hierarquia LSL .....	30
Figura 4.4 - Consola do <i>OpenSim</i> .....	32
Figura 4.5 - Posição das 4 regiões do mundo virtual .....	33
Figura 4.6 - Ligações entre os 3 módulos .....	34
Figura 4.7 - Diagrama sequencial da execução de <i>scripts</i> LSL .....	34
Figura 5.1 - Ligações que caracterizam um super utilizador .....	37
Figura 5.2 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A1 .....	40
Figura 5.3 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário A1 .....	40
Figura 5.4 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A2 .....	41
Figura 5.5 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário A2 .....	41
Figura 5.6 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A3 .....	42
Figura 5.7 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário A3 .....	42
Figura 5.8 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B1 .....	43
Figura 5.9 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário B1 .....	43
Figura 5.10 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B2 .....	44
Figura 5.11 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário B2 .....	44
Figura 5.12 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B3 .....	45
Figura 5.13 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário B3 .....	45
Figura 5.14 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C1 .....	46
Figura 5.15 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário C1 .....	46

Figura 5.16 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C2.....	47
Figura 5.17 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário C2 .....	47
Figura 5.18 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C3.....	48
Figura 5.19 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário C3 .....	48
Figura 5.20 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D1.....	49
Figura 5.21 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário D1 .....	49
Figura 5.22 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D2.....	50
Figura 5.23 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário D2 .....	50
Figura 5.24 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D3.....	51
Figura 5.25 - $\mu$ e $\beta$ obtidos no cenário D3 .....	51
Figura 5.26 - Residente a visualizar notícias.....	55



## Lista de Tabelas

Tabela 3.1 - Tabela de notícias .....	21
Tabela 3.2 - Tabela “a ler” .....	21
Tabela 3.3 - Tabela “Local” .....	22
Tabela 4.1 - Algumas empresas presentes no Second Life® em Junho de 2009 .....	29
Tabela 4.2 - Diferentes tipos de variáveis suportadas pelo LSL .....	31
Tabela 5.1 - Número de super utilizadores e referências de amizade .....	37
Tabela 5.2 - Distribuição de utilizadores 85_5_5_5.....	38
Tabela 5.3 - Distribuição de utilizadores 40_40_10_10 .....	38
Tabela 5.4 - Distribuição de utilizadores 30_30_30_10 .....	38
Tabela 5.5 - Distribuição de utilizadores 25_25_25_25 .....	38
Tabela 5.6 - Cenários de simulação .....	39
Tabela 5.7 - Valores obtidos no cenário A1 .....	41
Tabela 5.8 - Valores obtidos no cenário A2 .....	42
Tabela 5.9 - Valores obtidos no cenário A3 .....	43
Tabela 5.10 - Valores obtidos no cenário B1 .....	44
Tabela 5.11 - Valores obtidos no cenário B2.....	45
Tabela 5.12 - Valores obtidos no cenário B3.....	46
Tabela 5.13 - Valores obtidos no cenário C1.....	47
Tabela 5.14 - Valores obtidos no cenário C2.....	48
Tabela 5.15 - Valores obtidos no cenário C3.....	49
Tabela 5.16 - Valores obtidos no cenário D1.....	50

Tabela 5.17 - Valores obtidos no cenário D2 .....	51
Tabela 5.18 - Valores obtidos no cenário D3 .....	52



# Abreviaturas e Símbolos

## Lista de abreviaturas

FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GUID	<i>Global User Identifier</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
LSL	<i>Linden Scripting Language</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OpenSim	<i>Open Simulator</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PHP	<i>Hypertext Processor File</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>

## Lista de símbolos

$\mu$	Percentagem de notícias recomendadas pelos meus amigos que correspondem à minha actual localização.
B	Percentagem de notícias sugeridas aleatoriamente que correspondem também à minha actual localização.



# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 - Contextualização

O paradigma da computação ubíqua representa a inserção das tecnologias de computação em objectos do quotidiano, fazendo com que a sua existência passe praticamente despercebida [1]. Este paradigma pode ser utilizado em várias áreas, nomeadamente a área urbana, tendo como principais alvos os estilos de vida e ambientes urbanos. Assim surge o conceito de computação urbana. Hoje em dia as cidades estão cada vez mais digitais e interactivas, sendo este um indicador do forte crescimento da computação urbana. Podemos caracterizar uma aplicação deste paradigma através de vários factores, nomeadamente a sua densidade de utilizadores, a diversidade de tecnologias utilizadas, e a interacção entre o ambiente urbano, as pessoas e a tecnologia [2].

Existem já diversas aplicações de computação urbana nas nossas cidades, porem a sua maioria incide em experiências realizadas por investigadores ligados a esta área. O crescimento do uso do telemóvel por parte do cidadão comum veio originar um reforço deste paradigma. Hoje em dia, grande parte das aplicações/experiências de computação urbanas são vocacionadas para, ou mesmo dependentes, do telemóvel [3]. Outro tipo de tecnologia que também tem contribuído para o desenvolvimento da computação urbana é a tecnologia RFID [4]. Fácil de usar e a um preço acessível, esta tecnologia permitiu aos investigadores criarem novas aplicações, mais complexas e com grande potencial.

O grande obstáculo neste tipo de aplicações incide sobre a avaliação das mesmas. Na maioria das casos, as aplicações são avaliadas após serem implementadas, o que do ponto de vista económico poderá representar um risco muito elevado. Algumas aplicações requerem um conjunto vasto de *hardware* e utilizadores, apresentando um custo acrescido para realizar a sua implementação.

De modo a ultrapassar este obstáculo, surgiu a ideia de simular previamente as aplicações em ambiente virtual 3D, antes de as implementar na realidade, poupando-se assim os custos associados a uma implementação cujo desempenho poderá não corresponder ao esperado. O processo de simulação poderá auxiliar na detecção e identificação de presumível falhas nas aplicações, possibilitando a realização de correcções, de modo a obter-se uma versão da aplicação com o desempenho desejado, procedendo-se assim à sua implementação.

O Second Life® é uma aplicação de que simula um mundo virtual 3D. No entanto, a grande questão que se coloca é: será possível realizar a simulação de aplicações de computação urbana no Second Life®?

## 1.2 - Objectivos

De acordo com a contextualização, o trabalho proposto consiste na avaliação do Second Life® como possível ferramenta de simulação de aplicações urbanas. Para isso, foi definido um conjunto de objectivos, os quais indicamos em seguida:

- Identificar aplicações de computação urbana existentes;
- Identificar mecanismos de caracterização das aplicações;
- Criar uma aplicação de computação urbana;
- Simular a aplicação criada num ambiente virtual 3D, recorrendo ao Second Life®;
- Analisar o comportamento da aplicação urbana simulada;
- Identificar as características do Second Life® que contribuíram para o sucesso ou insucesso das simulações.

## 1.3 - Organização do Relatório

No Capítulo 2 são descritas algumas aplicações/experiências realizadas na área de computação urbana, seguido da indicação de factores que caracterizam as aplicações. No Capítulo 3 é descrita detalhadamente a aplicação de computação urbana criada, incluindo as interfaces criadas e fluxogramas sobre os algoritmos da aplicação. No Capítulo 4 descrevemos as funcionalidades mais relevantes do Second Life® e *OpenSim*, terminando o Capítulo com a descrição da arquitectura do sistema criado, através da junção de 3 módulos. No Capítulo 5, encontramos a descrição das experiências realizadas, os resultados obtidos e a análise dos mesmos. As conclusões e trabalho futuro encontram-se no Capítulo 6.

# Capítulo 2

## Trabalho Relacionado

### 2.1 - Exemplos de Aplicações de Computação Urbana Existentes

Nesta secção estão descritas, algumas aplicações de computação urbana existentes actualmente, ou experiências realizadas de maior relevância, entre as diversas pesquisadas.

#### 2.1.1 - Real Time Rome

*Real Time Rome* é um projecto desenvolvido pelo *MIT SENSEable City Lab's* liderado pelo Professor Richard Burdett [5]. O projecto consiste na aquisição de dados através de telemóveis, autocarros e táxis de Roma, de modo a se perceber a dinâmica urbana em tempo real. Este processo permite aos investigadores encontrar relações entre diversos factores, nomeadamente a densidade populacional numa determinada zona de Roma de acordo com o fluxo dos transportes públicos (táxis e autocarros), ou então visualizar o modo como diferentes grupos sociais, por exemplo turistas e habitantes locais, interagem com a cidade. A observação destes dados é realizada através de 6 programas diferentes de computador, cada um permite obter informações sobre factores distintos, nomeadamente, o trânsito automóvel, os lugares mais visitados nas últimas 24h, o fluxo dos transportes públicos, a densidade populacional da cidade de Roma num dia normal ou num dia de algum evento especial designadamente um concerto de música.

Este projecto conta também com a participação da Telecom Itália, operadora de comunicações móveis italiana. As figuras 2.1 a 2.4 mostram o tipo de dados e visualização que este projecto disponibiliza. Este é um primeiro passo para desenvolver aplicações de computação urbana baseadas nesta informação.





Figura 2.1 - Densidade populacional (vermelho) Vs fluxo dos transportes públicos (amarelo)

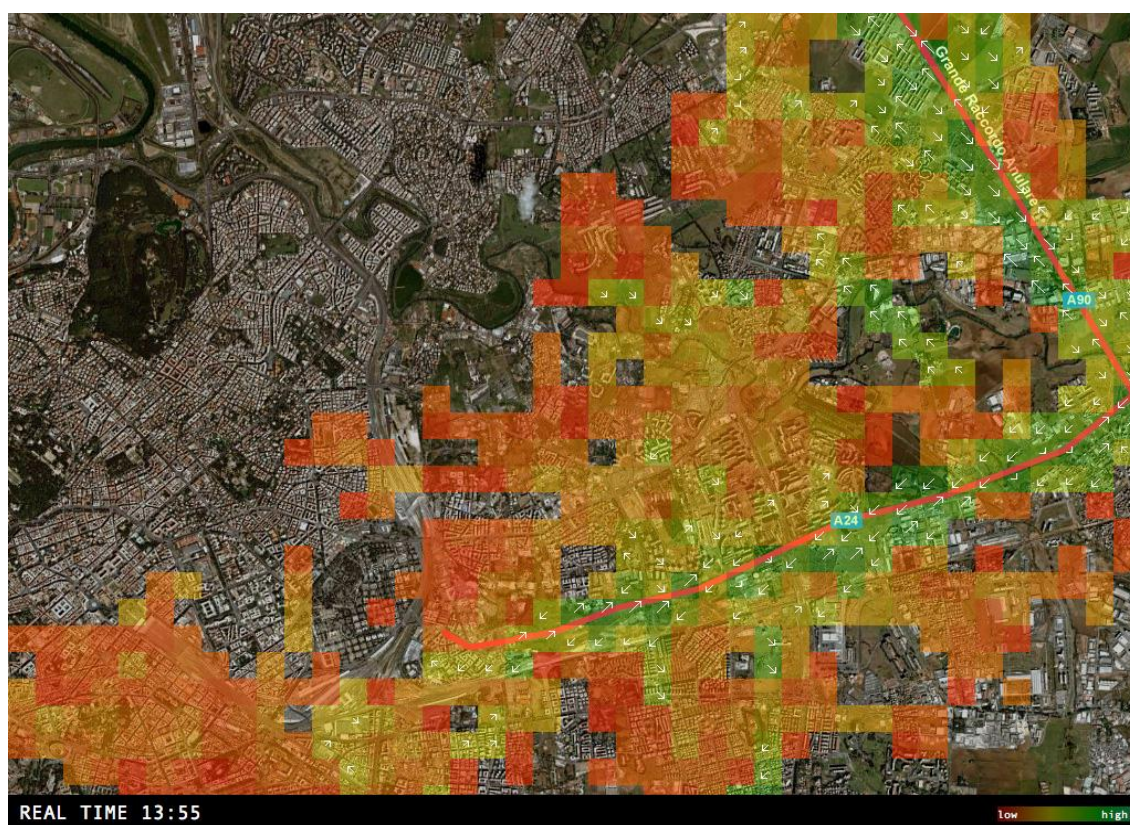
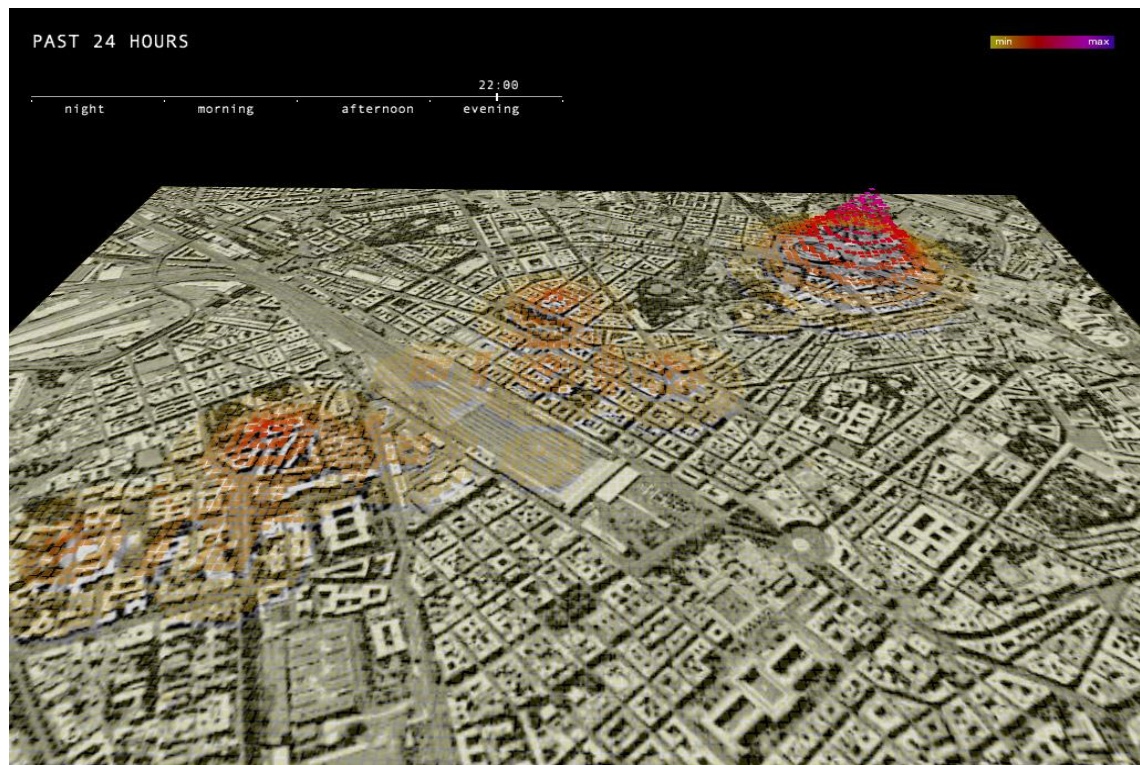
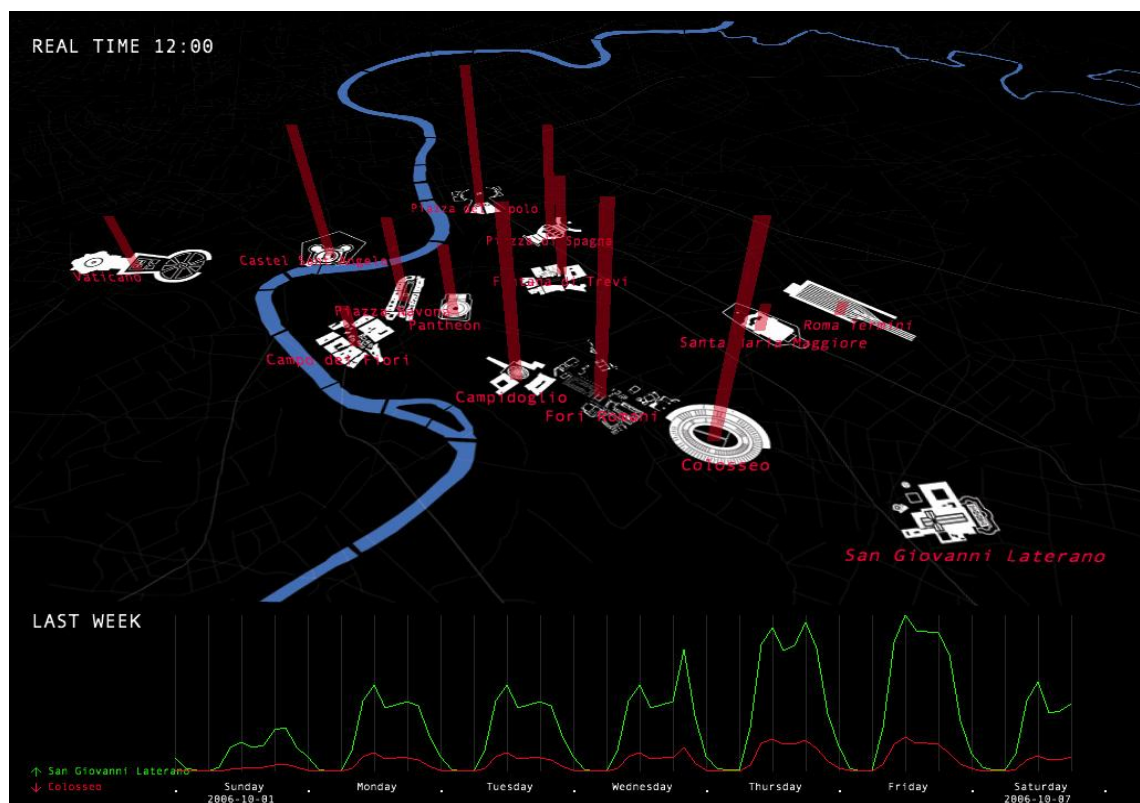


Figura 2.2 - Trânsito Automóvel





**Figura 2.3 - Locais mais visitados pelos turistas nas últimas 24h decorridas**



**Figura 2.4 - Lugares históricos de maior atracção**

### 2.1.2 - Urban Sonar

Urban Sonar é um sistema pessoal de monitorização que grava as experiências de um indivíduo enquanto ele se movimenta por diferentes ambientes urbanos, estando em contacto com áreas de diferentes tamanhos (dentro de um transporte publico, elevador, etc) e com diferentes conteúdos visuais (centro da cidade, zona industrial, zona histórica, etc) [6]. O sistema mede não só o ritmo cardíaco do indivíduo como também a dimensão do espaço em que se encontra através de sensores de proximidade instalados num casaco próprio. Assim sendo, é possível obter uma relação de gosto pessoal de acordo com o espaço em que a pessoa se encontra. Os dados são transmitidos para um servidor central através de um telemóvel, podendo mais tarde ser acedidos pelo próprio utilizador. Nas figuras 2.5 a 2.7 é possível visualizar os diferentes aparelhos de medição necessários para a realização desta experiência.



Figura 2.5 - Casaco com os 4 sensores de proximidade



Figura 2.6 - Medidor de ritmo cardíaco





Figura 2.7 - Interligação dos diferentes sensores com o telemóvel

### 2.1.3 - 180x120 (RFID Tracking Party)

Apesar de ainda não ser um sistema comercial, esta aplicação apresenta um enorme potencial. Este tipo de aplicação é dirigida a espaços de diversão nocturna ou a eventos sociais. A primeira experiência desta aplicação teve lugar no museu de arte moderna de São Francisco em 27 de Outubro de 2005 [7]. Um grande número de pessoas foi convidado a participar neste evento de modo a testar todo o seu potencial, sendo o resultado final bastante satisfatório. Este sistema faz uso de *tags* RFID e de leitores RFID que permitem ao sistema obter a última localização de cada pessoa que se encontrava no local. Foram definidas 4 áreas dentro do museu, cada uma com o leitor RFID correspondente. Sempre que um indivíduo se encontrava numa daquelas áreas, o seu ID era mostrado no ecrã central permitindo a todos os utilizadores visualizar a localização do indivíduo em questão. Sempre que este mudava de área a sua nova localização era mostrada no ecrã central. De salientar também que o ecrã principal não mostrava a localização de um indivíduo apenas, mas sim de todas as pessoas que se encontravam no museu, criando assim um padrão sobre a densidade populacional de cada zona do museu. Esta informação pode ser visualizada e compreendida nas figuras 2.8 a 2.10.



Figura 2.8 - Tags RFID usadas



**Figura 2.9** - Ecrã central mostrando o padrão de localização das pessoas



**Figura 2.10** - Leitor RFID da “zona azul”

#### 2.1.4 - NAVITIME

NAVITIME é um serviço de busca de rotas, idêntico ao serviço de GPS convencional [8]. Trata-se de uma aplicação para telemóvel cuja principal vantagem perante um sistema GPS normal, é a sua capacidade de indicar e incluir na sua busca, rotas de transportes públicos, podendo estes ser do tipo rodoviário, ferroviário e aéreo. O sistema permite também a indicação de rotas para as pessoas que se deslocam apenas a pé. Actualmente, este sistema está implementado no Japão, mais propriamente na cidade de Tóquio e o número de utilizadores deste serviço excede os 2 milhões. As figuras 2.11 a 2.13 ilustram a arquitectura e modo de utilização deste sistema.



Figura 2.11 - Diferentes meios de transporte suportados pelo serviço

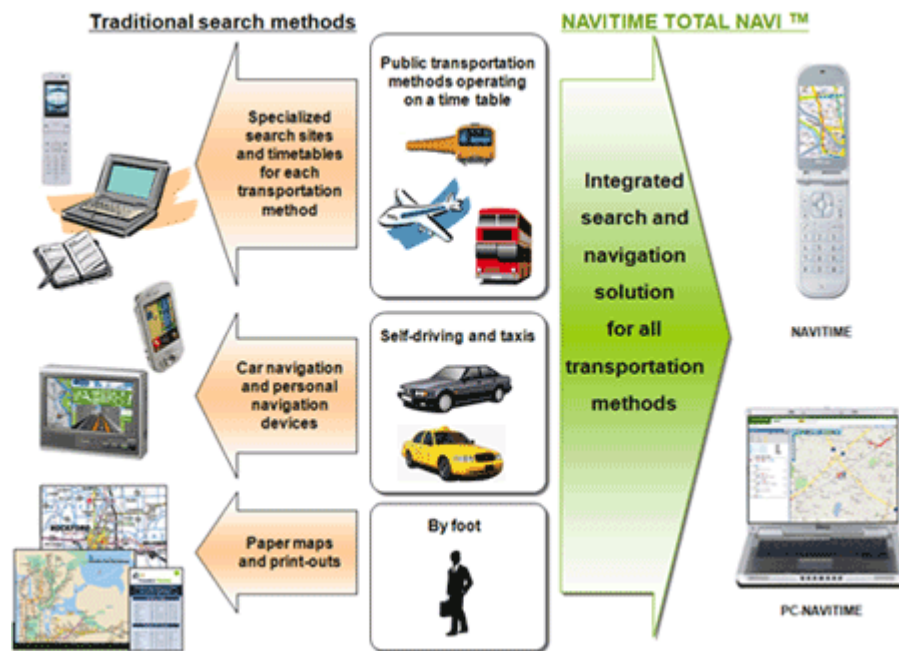


Figura 2.12 - Complexidade do Serviço NAVITIME



Figura 2.13 - Interface do sistema NAVITIME

### 2.1.5 - TagBlogger

Esta aplicação foi criada para o evento “Aarhus Festival” na Dinamarca em Setembro de 2007 [9]. Trata-se de uma aplicação para telemóvel que permite obter informações a partir de um código de barras matricial. Estes códigos de barras estavam localizados em diversas zonas de eventos, podendo ser encontrados perto de lugares históricos e junto das bancadas expositoras dos artistas que participavam no evento. O utilizador apenas tinha que utilizar a câmara fotográfica do seu telemóvel para ler o código de barras. Uma vez feita esta leitura, o sistema associava o código de barras a uma informação previamente guardada e mostrava ao utilizador no ecrã do seu telemóvel. Era possível também enviar opiniões sobre uma determinada zona da exposição que depois eram mostradas aos utilizadores que requisitavam essa informação, criando assim uma espécie de *Blog* em que todo o público podia participar de uma forma rápida e interactiva. As figuras 2.14 e 2.15 mostram a utilização deste serviço e a sua interface gráfica num telemóvel.



**Figura 2.14** - Utilizadores usando o serviço



Figura 2.15 - Interface gráfica da aplicação

## 2.2 - Factores de Caracterização

Na presente secção indicamos alguns dos factores que caracterizam as diversas aplicações de computação urbana existentes, permitindo uma fácil distinção entre as mesmas e posterior avaliação.

### 2.2.1 - Granularidade e Cenários de Operação

A granularidade de uma aplicação de computação urbana traduz-se essencialmente no número de zonas distintas e de diferente dimensão em que esta pode operar [2]. Nos exemplos apresentados na secção anterior, facilmente se percebe que a granularidade e os cenários de operação das aplicações varia. Tenhamos como exemplo a aplicação *Real Time Rome*. Como o próprio nome indica, é uma aplicação que foi projectada para ser operada numa cidade sendo esta, a cidade de Roma. Este tipo de aplicação faz sentido quando aplicada em ambientes de grande dimensão, como por exemplo, cidades, ou distritos. Por outro lado, a aplicação *180x120 (RFID tracking party)* foi pensada para espaços onde ocorrem pequenos eventos sociais ou locais de diversão nocturna. Implementar este tipo de aplicação numa cidade iria torna-la ineficaz e lenta, pois a quantidade de informação e de dispositivos seria de certa forma bastante elevada, que tornaria a aplicação desadequada e sem interesse. Por outro lado, existem aplicações que são projectadas e centradas apenas no utilizador final, como por exemplo a aplicação *Urban Sonar*. Esta aplicação apresenta um nível de granularidade maior quando comparado com os exemplos anteriores, pois não é tão dependente da dimensão da zona onde vai operar, isto é, apresenta um bom desempenho nos diferentes tipos e dimensões de zona (uma rua, edifício, uma cidade, etc...).

### 2.2.2 - Usabilidade

Este factor de caracterização está presente em qualquer tipo de aplicação informática, sendo que as aplicações de computação urbana não fogem à regra. Quando se projecta qualquer tipo de aplicação, deve-se ter sempre em conta a sua usabilidade, isto é, temos que garantir que o utilizador final deve interagir com a aplicação de forma rápida e compreensível [10]. Uma aplicação é considerada de maior usabilidade em relação a outra se, esta for de fácil interacção, percepção e compreensão. Nas aplicações informáticas, a componente responsável por este parâmetro normalmente é a interface do utilizador, pois é a partir desta que ele interage com o sistema. Em computação urbana, nem todas as aplicações têm, ou necessitam de ter, uma interface gráfica como nos acostumamos a ver nos programas de computador, significando que a não existência desta implica a utilização de outros meios de interacção, designadamente os aparelhos necessários para a que a aplicação seja de fácil manuseio e compreensão para os utilizadores.

### 2.2.3 - Densidade de Utilizadores

Qualquer tipo de aplicação urbana necessita de utilizadores. No entanto, o número destes varia de acordo com as diferentes aplicações existentes. Existem aplicações que só permitem ou foram especificadas para suportar apenas um utilizador de forma independente, veja-se por exemplo a aplicação *Urban Sonar* descrita na secção anterior. No entanto, esta não é a filosofia típica do paradigma da computação urbana. Grande parte das aplicações que se criam hoje em dia tem suporte para multiutilizador [5], permitindo a interactividade entre utilizadores de modo a alcançar um ou vários objectivos comuns. Sendo assim, existem aplicações que apenas fazem sentido quando usadas por um grande número de utilizadores, veja-se, por exemplo, a aplicação *Real Time Rome* descrita na secção anterior, em que o elevado número de utilizadores que usam a aplicação é fundamental para o sucesso da mesma.

### 2.2.4 - Exemplo de uma *Framework* Conceptual

De modo a tornar o método de caracterização de aplicações urbanas um pouco mais universal, Vassilis Kostakos e Eamonn O'Neill definiram uma *Framework* que permite definir as aplicações urbanas de acordo com o grau de acesso, espaço arquitectónico, espaço interactivo e o tipo de informação [2]. A *Framework* consiste em uma matriz 3 x 3, descrita na figura 2.16.



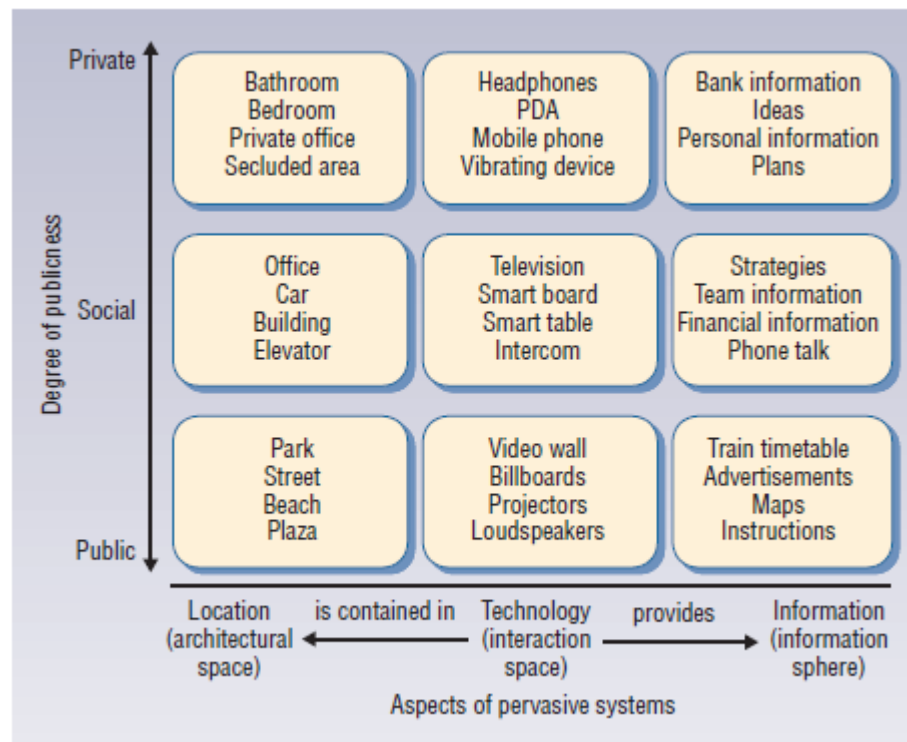


Figura 2.16 - Matriz da Framework [2]

Na vertical, estão presentes os diferentes graus de acesso. Num extremo encontramos o grau privado, que caracteriza uma aplicação onde apenas uma pessoa, ou um grupo restrito de pessoas têm controlo ou acesso. No outro extremo, encontramos o grau público indicando a não existência de qualquer tipo de restrição em relação aos utilizadores que têm acesso à aplicação. No centro do eixo vertical, encontra-se o grau social. Nos rectângulos, encontramos o local, tecnologias utilizadas e tipo de informação disponibilizada pela aplicação. Encontra-se definido no eixo horizontal, três tipos de espaços, sendo estes, *architectural spaces*, *interaction spaces*, e *information sphere*. *Architectural spaces* representa o local onde os potenciais utilizadores se encontram, por exemplo, uma rua, um parque, uma praia. O utilizador interage com a tecnologia existente nesses espaços criando assim, o seu espaço de interacção ou *interaction space*. Por último, estes espaços interactivos permitem o acesso à informação ou serviços (*information sphere*). Tenha-se como exemplo o seguinte cenário. Numa esplanada pública existe um computador com acesso à internet que pode ser utilizado pelas pessoas que se encontram no local. A esplanada representa o *Architectural space*, sendo o computador responsável pela criação do espaço *interaction space*. A informação a que os utilizadores têm acesso através do computador, consiste na *information sphere*. A matriz ilustrada na figura 2.16, também pode servir como ferramenta de análise e verificação de relações existentes entre os diversos espaços. Na figura 2.17, estas relações estão representadas em maior detalhe. As linhas de conexão

representam situações ou sistemas que relacionam um *interaction space* criado por uma tecnologia, com o espaço em que se situam e a informação ou serviços que fornecem.

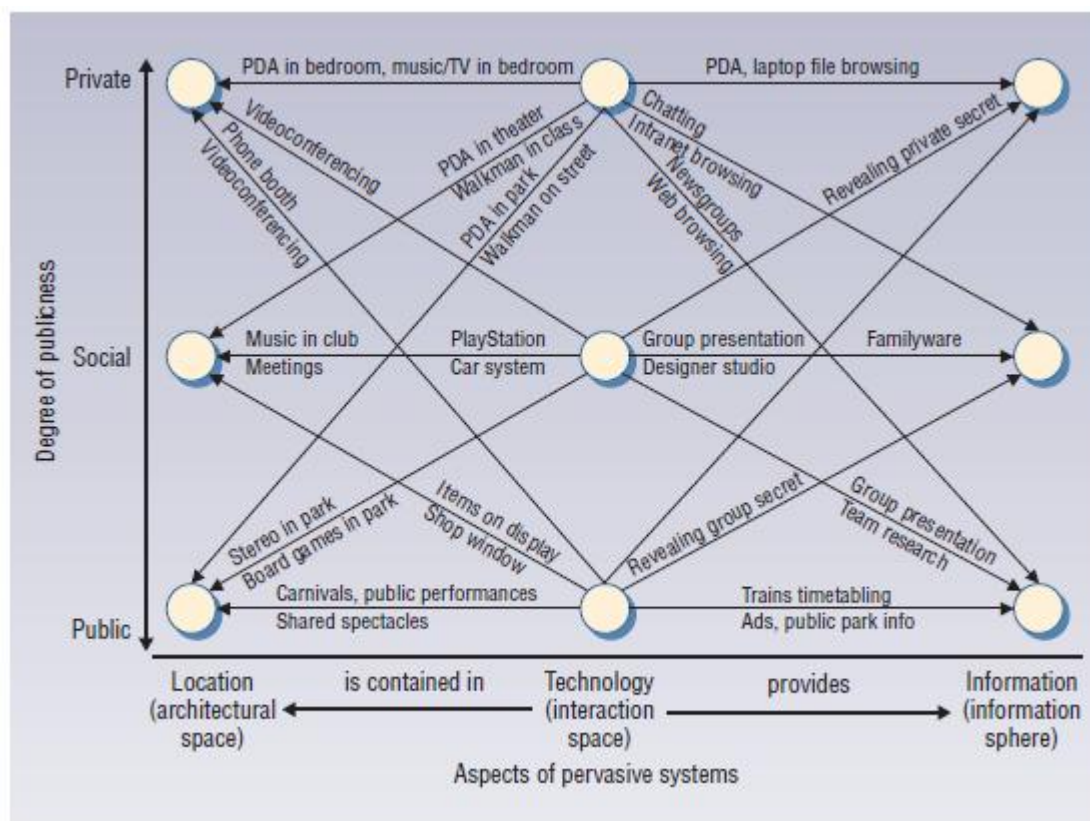


Figura 2.17 - Relações existentes entre os diversos espaços, tecnologias e informação [2]

Consideremos por exemplo um PDA, como tipo de tecnologia que define um *interaction space* privado (nó central da linha superior). Os utilizadores podem usar um PDA para criar uma interacção privada num espaço social, privado ou público. Veja-se as linhas de ligação “PDA in Park” ou “PDA in theater” que definem bem as relações descritas anteriormente.

Por outro lado, consideramos um sistema de videoconferência. Este tipo de tecnologia permite ligar um utilizador num espaço privado, por exemplo, o seu escritório de trabalho, a um grupo de utilizadores que se encontram num outro escritório ou mesmo num local público ou social, através de uma ligação audiovisual. A parte direita da figura 2.17 permite visualizar as relações existentes entre a tecnologia usada com a informação e serviços fornecidos. Consideremos novamente o exemplo de um PDA como tecnologia que se utiliza. Através deste dispositivo, o utilizador pode aceder a informação privada, social ou pública. Como exemplo temos o serviço de *chatting*, que liga o utilizador a outros utilizadores permitindo a troca de mensagens. Por outro lado, se o utilizador usar o PDA ou o seu computador para visualizar ou obter informação sobre o seu extracto bancário, está a aceder a um tipo de informação privado.



## Capítulo 3

# Aplicação Criada de Computação Urbana

Antes de se iniciar o processo de simulação, foi necessário criar uma aplicação de computação urbana, tendo como principais referências as aplicações descritas no Capítulo 2. Esta aplicação serviria como base de trabalho no simulador. Tendo bem presente os requisitos necessários para a criação de uma aplicação urbana, surgiu a ideia da criação de um serviço de notícias baseado na localização do utilizador, integrado com uma rede social *online* de código aberto. Das diversas alternativas pesquisadas e estudadas, a rede social *Elgg* foi a solução escolhida devido ao facto de ser referenciada em vários sítios na internet como sendo a melhor rede social de código aberto. Em relação às características das aplicações urbanas descritas no Capítulo 2, podemos considerar que esta aplicação tem a granularidade a nível de cidade, que a questão da usabilidade na interface gráfica não foi explorada, e que foi testada uma densidade de utilizadores razoável com 1000 utilizadores divididos por 4 zonas diferentes.

### 3.1 - Descrição Da Funcionalidade da Aplicação

Como descrito anteriormente, a aplicação criada consiste essencialmente num serviço de notícias baseado na localização actual dos utilizadores e nas relações de amizade na rede social. Existem 3 tipos de notícias:

- **Notícias locais** - notícias cujo conteúdo está associado a uma localização específica;
- **Notícias recomendadas** - notícias que são recomendadas ao utilizador pelos seus amigos na rede social;
- **Notícias aleatórias** - notícias sugeridas aleatoriamente de todo o conjunto de notícias disponíveis no serviço.

Cada utilizador recebe 2 notícias de cada tipo, fazendo um total de 6 por cada acesso ao serviço. Podemos ainda caracterizar a aplicação de uma forma mais completa, recorrendo à *Framework* mencionada no Capítulo anterior. O tipo de informação que caracteriza a esfera de informação poderá ser considerada privada ou social, na medida em que cada utilizador recebe notícias de acordo com a sua localização e de acordo com os seus amigos. A tecnologia que caracteriza o espaço de interacção poderá ser qualquer dispositivo móvel ou fixo com acesso à internet. Em relação ao local de acesso, este poderá ser de qualquer tipo, público, privado ou social.

## 3.2 - Implementação

A implementação da aplicação foi um processo bastante moroso e complexo, no entanto podemos resumir todo o processo em 3 etapas distintas, as quais iremos detalhar nas subsecções seguintes:

### 3.2.1 - Requisitos Mínimos

O primeiro passo consistia essencialmente em reunir todo o *software* necessário para uma instalação e configuração de sucesso da rede social *Elgg*. De acordo com os requisitos do *Elgg*, era necessário ter instalado no computador uma base de dados do tipo MySQL com a versão 5.1 ou superior, a versão 5 do PHP ou superior, e um servidor HTTP. Assim sendo, procedemos à instalação do pacote de *software* designado de XAMPP que continha todo um conjunto de aplicações que eram necessárias para a instalação da rede social, nomeadamente o servidor HTTP Apache 2.2.14, base de dados MySQL 5.1.41 e a versão 5.3.1 do PHP. Estes módulos iriam comunicar de forma bidireccional, descrito num modelo camadas na figura 3.1.

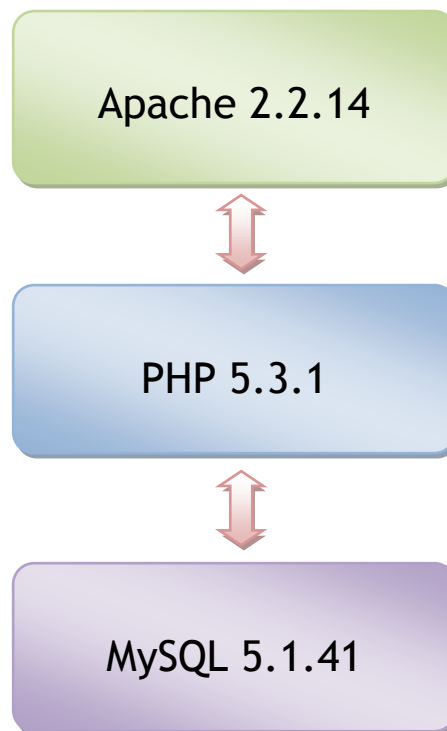


Figura 3.1 - Modelo em camadas dos requisitos da aplicação *Elgg*

### 3.2.2 - Instalação e Configuração do *Elgg*

Tendo todas as aplicações necessárias instaladas e configuradas, procedeu-se a instalação do *Elgg*. A versão instalada foi a versão 1.6.1 lançada em Setembro de 2009 e disponível em <http://Elgg.org/downloads.php>. A aplicação *Elgg* consiste essencialmente num conjunto de directórios que contêm ficheiros PHP que devem ser colocadas na raiz do servidor Apache de modo a serem acedidos pelo *browser*. A instalação foi um processo bastante simples. Apenas foi necessário editar o ficheiro `settings.php`, indicando o nome de utilizador e palavra-chave de acesso à base de dados, o nome da base de dados onde seriam gravadas todas as informações relativas à rede social, e por ultimo o endereço IP. Neste caso, a aplicação iria ser executada localmente sendo o seu endereço IP substituído pela palavra `localhost`. Feito isto, procedeu-se ao primeiro acesso à rede social *Elgg*. A nível de aspecto gráfico, a aplicação apresentava uma grande semelhança com outras redes sociais de maior importância, nomeadamente Facebook® e hi5®, como pode ser visto na Figura 3.2. As funcionalidades disponíveis também eram de certa forma, idênticas às disponíveis por estas redes.

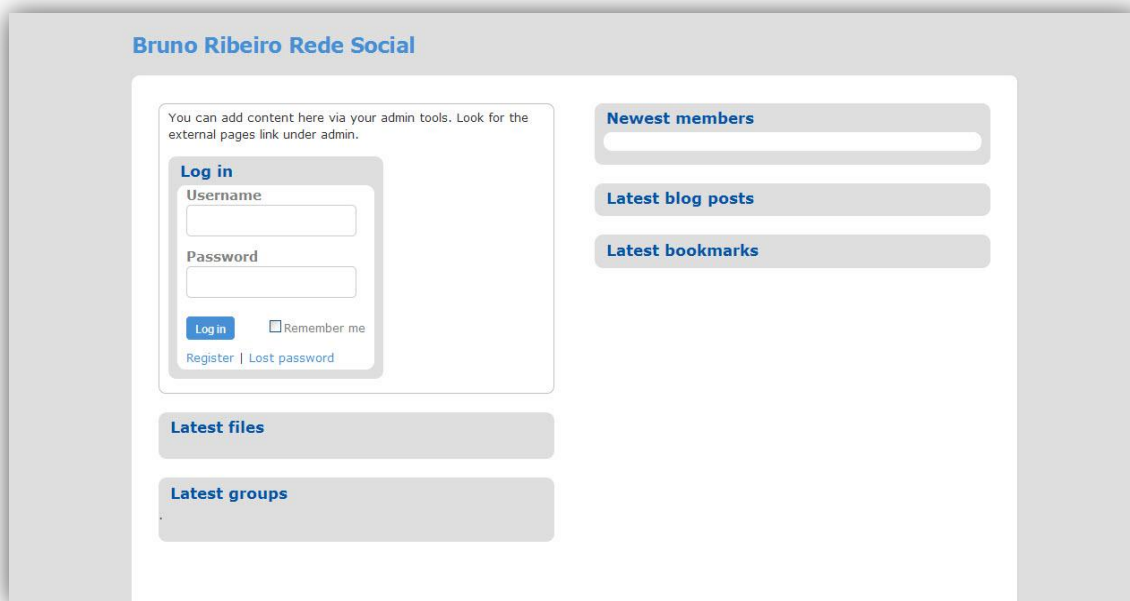


Figura 3.2 - Ecrã de boas vindas do Elgg

Apesar da nossa rede social já estar funcional, não tinha ainda nenhum utilizador registado. Procedemos então à criação de utilizadores para a rede social. No total foram criados 1000 utilizadores. Era necessário também criar relações de amizade entre os 1000 utilizadores, pois esse é a principal funcionalidade de uma rede social. As relações de amizade utilizadas inicialmente foram geradas por um modelo em que o número de ligações por pessoa segue uma distribuição normal discretizada, com média 6 e desvio padrão 2. Para mais informações sobre a distribuição da rede social, poderá ser consultar o Anexo A.

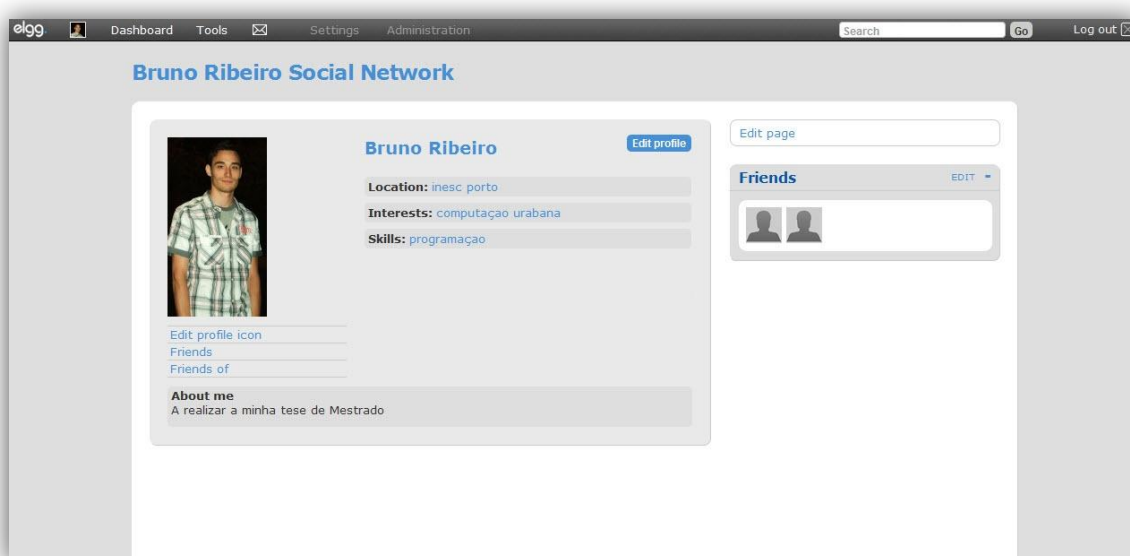


Figura 3.3 - Página pessoal do utilizador Bruno Ribeiro

### 3.2.3 - Criação do Plug-in de Notícias

Nesta fase do projecto a nossa rede social encontrava-se operacional, com 1000 utilizadores registados e com relações de amizade entre eles. No entanto, era ainda necessária a criação de um serviço de notícias para ser incluído como funcionalidade da rede social. Procedemos então ao estudo exaustivo dos diversos ficheiros PHP existentes no directório do *Elgg* com o objectivo de compreender as suas funcionalidades

#### 3.2.3.1 - Interface gráfica

Inicialmente, decidimos criar uma aplicação em Flash que suportasse uma interacção com a rede social, isto é, aceder a algumas funcionalidades e informações disponíveis na rede social através de uma aplicação totalmente independente. Na figura 3.4 podemos visualizar uma das interfaces da aplicação Flash criada denominada de *Elgg Lite*.

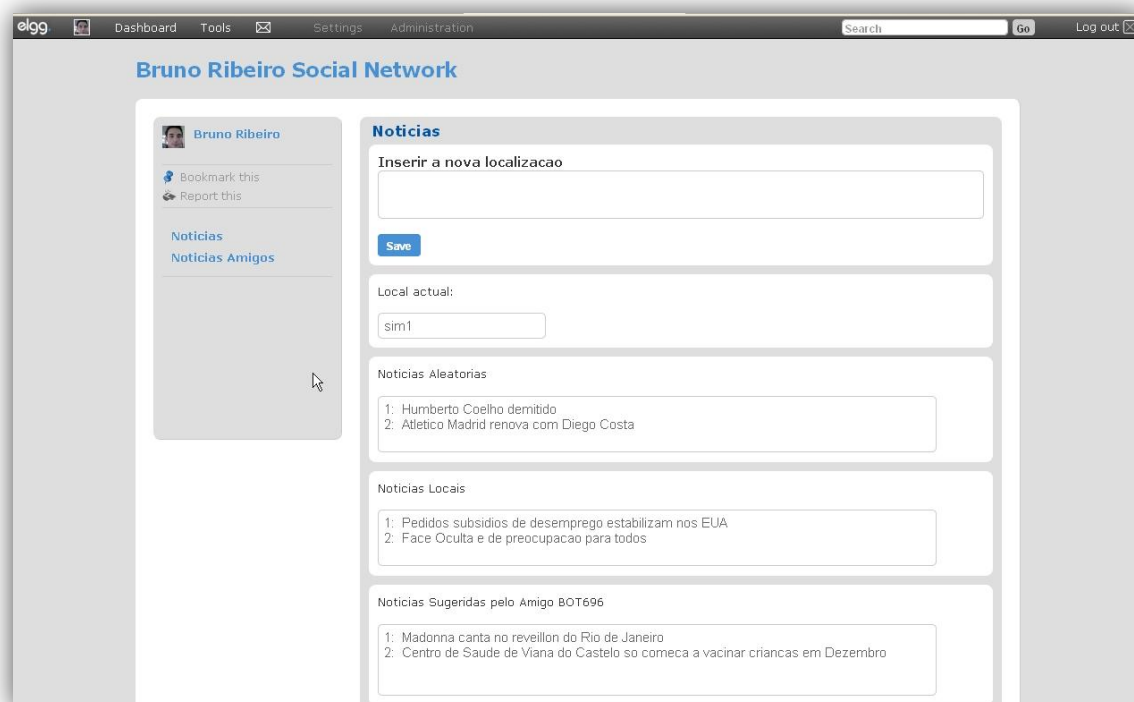


Figura 3.4 - Interface *Elgg Lite*

Esta interface é apresentada ao utilizador após este realizar o *login*. Como podemos visualizar na figura 3.4, a informação mostrada consiste essencialmente no nome do utilizador e a sua localização. No entanto, caso ele pretenda, poderá alterar a sua localização através desta aplicação. Poderá também submeter as suas preferências temáticas em relação ao tipo de notícias que pretende receber. A informação disponibilizada é referente a cada

utilizador e está presente na base de dados criada automaticamente durante o processo de instalação do *Elgg*.

A primeira fase estava concluída, no entanto a nossa aplicação estava longe de ser a pretendida. Procedemos então ao estudo da realização de plug-ins para o *Elgg*, abandonando assim a aplicação em Flash. Como base de trabalho tivemos outros plug-ins criados pela comunidade de utilizadores do *Elgg*. O trabalho incidiu essencialmente na programação em PHP e HTML, sendo o PHP o script responsável pela criação dos algoritmos que facultavam as notícias ao utilizador e o HTML, responsável pela sua visualização. Na figura 3.5 seguinte podemos visualizar com maior detalhe a interface do *plug-in* de notícias criado.



**Figura 3.5 - Interface do Plug-in de notícias**

Como podemos verificar, o utilizador recebe 6 notícias sempre que acede ao serviço. As notícias encontram-se na base de dados e são mostradas ao utilizador através de ficheiros PHP criados para este propósito.

#### 3.2.3.2 - Tabelas Criadas na Base de Dados

Foi também necessária a criação de tabelas na base de dados com as quais os ficheiros PHP interagem. Em seguida indicamos com maior detalhe as tabelas criadas e o seu objectivo. Esta informação é essencial para uma melhor percepção dos algoritmos criados, que iremos detalhar mais à frente neste Capítulo.

Tabela 3.1 - Tabela de notícias

<i>Campo</i>	<i>Tipo</i>
<u>Id</u>	Inteiro
Conteúdo	Texto
Tema	Texto
Contador	Inteiro
Localização	Inteiro

Esta tabela contém todas as notícias existentes no serviço, sendo o total de 47 notícias. Como podemos verificar, a chave primária da tabela consiste no campo “id” que representa o identificador de cada notícia. Cada notícia poderá ter também uma localização associada indicada no campo “localização”. O campo “conteúdo” representa a informação em si, ou seja, é isso que o utilizador final visualiza.

Tabela 3.2 - Tabela “a ler”

<i>Campo</i>	<i>Tipo</i>
<u>Id</u>	Inteiro
Guid	Inteiro
Nome	Texto
Número	Texto

De acordo com os requisitos do serviço de notícias, nomeadamente a parte de recomendação de notícias pelos amigos do utilizador, verificamos que para cumprir esta funcionalidade era necessário a criação de uma tabela que contivesse a informação relativa às notícias lidas por todos os utilizadores do sistema. Criamos então a tabela em cima descrita. Devemos prestar particular atenção aos campos “Guid” e “Número”, pois são os campos mais importantes para o algoritmo responsável pela recomendação de notícias de acordo com as relações de amizade do utilizador. O campo “Guid” representa o identificador global do utilizador, ou seja, cada utilizador da rede social tem um único Guid. O campo “Número” contém o identificador da notícia que o utilizador está a ler.

Tabela 3.3 - Tabela “Local”

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo</b></i>
<u>Guid</u>	Inteiro
Local	Texto
Nome	Texto

Por último, foi necessário criar uma tabela que contivesse a informação relativa á localização actual do utilizador. Assim criamos a tabela acima descrita onde o local actual de cada utilizador é gravado no campo “Local”. O “Guid” corresponde novamente ao identificador global do utilizador e o campo “Nome” corresponde ao nome do utilizador.

#### 3.2.3.3 - Algoritmos de Selecção de Notícias

Como referido anteriormente, existem 3 tipos de notícias: as locais, aleatórias e as recomendadas pelos amigos. Surgiu então a necessidade de criar 3 algoritmos distintos para cada tipo de notícias. Cada um deles seria responsável pela correcta selecção do tipo de notícias de acordo com os dados do utilizador como, por exemplo, a sua localização e as suas relações de amizade na rede social.

A informação contida na base de dados é solicitada pelos algoritmos presentes nos ficheiros PHP criados. No Anexo B poderá encontrar o código PHP, referente aos algoritmos. Em seguida apresentamos os fluxogramas dos 3 algoritmos de selecção de notícias.



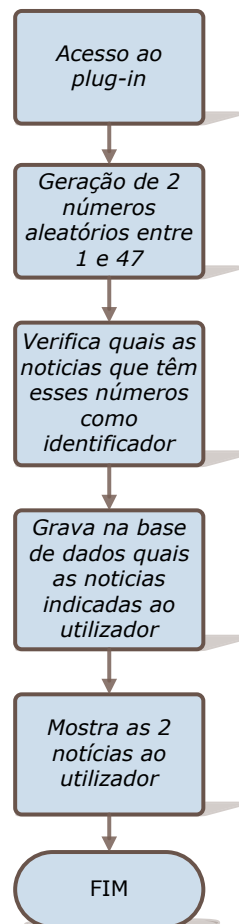
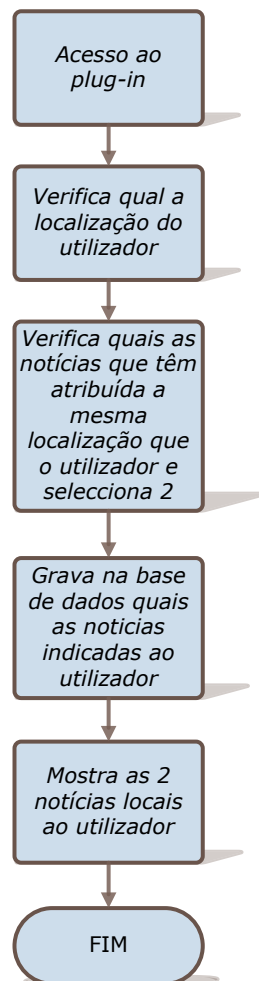


Figura 3.6 - Fluxograma do algoritmo de geração das 2 notícias aleatórias

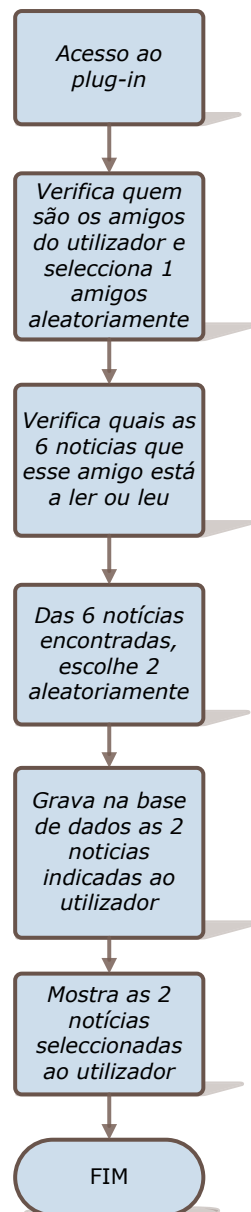
A geração das 2 notícias aleatórias consiste essencialmente no uso da função `rand()` do PHP. Esta função é responsável pela geração dos 2 números identificadores das notícias a serem mostradas ao utilizador. A restante parte do algoritmo encarregue-se de realizar o *display* do conteúdo das notícias com os identificadores gerados pela função `rand()`.

O algoritmo responsável pela apresentação das notícias de acordo com a localização de certa forma assemelha-se em alguns passos com o da figura 3.6, no entanto a sugestão de notícias é baseado na localização do utilizador que se encontra gravada na tabela “local”. Na figura 3.7 podemos encontrar o fluxograma referente a este algoritmo. A selecção de 2 notícias dentro das que têm a mesma localização do utilizador é aleatória.



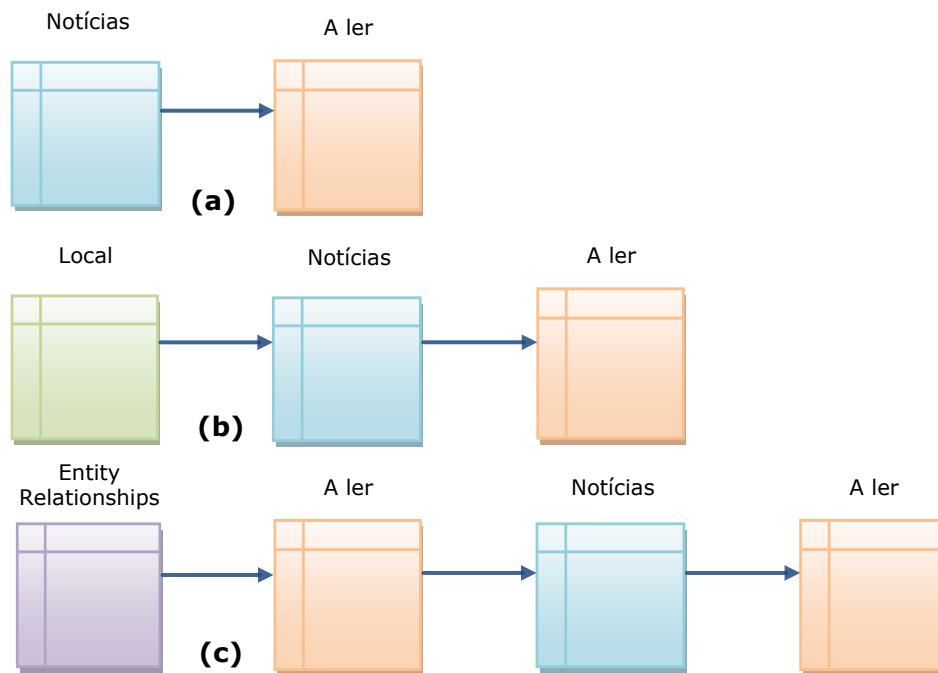
**Figura 3.7** - Fluxograma do algoritmo responsável pela apresentação das notícias locais

Por último, encontramos o algoritmo referente à apresentação das notícias recomendadas pelos amigos do utilizador. Dos 3 algoritmos criados, este é sem sombra de dúvida o mais complexo, pois contém mais processos intermédios e acede a informação contida em várias tabelas na base de dados. Aqui a rede social desempenha um papel importante e justifica o seu uso. Na figura 3.8 encontramos o fluxograma relativo a este algoritmo.



**Figura 3.8** - Fluxograma do algoritmo responsável pela apresentação das notícias recomendadas pelos amigos

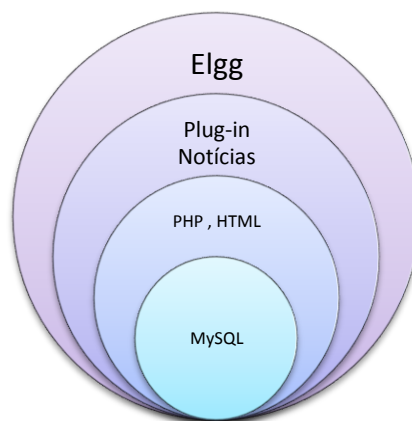
Das tabelas referidas anteriormente, conseguimos verificar que algumas são requisitadas pelos 3 algoritmos e outras apenas por 1. De referir que existe uma tabela denominada de “*entity\_relationships*” que não foi abordado anteriormente por ser tratar de uma tabela criada automaticamente pelo *Elgg* durante o processo de instalação. Esta tabela contém as informações sobre as relações de amizade existentes entre os utilizadores da rede social e é apenas requisitada pelo algoritmo da figura 3.8. Na figura 3.9 podemos visualizar quais as tabelas requisitadas pelos diferentes algoritmos bem como a ordem de acesso a essas tabelas.



**Figura 3.9** - (a) Tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias aleatórias; (b) tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias locais; (c) tabelas requisitadas pelo algoritmo que apresenta as 2 notícias sugeridas pelos amigos.

Facilmente verificamos a importância das tabelas criadas, sendo essenciais para o funcionamento correcto dos algoritmos.

Podemos então resumir a nossa aplicação como uma funcionalidade da rede social *Elgg*, constituída por um conjunto de ficheiros PHP e HTML que interagem com uma base de dados MySQL da forma hierárquica ilustrada na Figura 3.10.



**Figura 3.10** - Hierarquia da aplicação

## Capítulo 4

# Second Life® Como Ferramenta de Simulação

No presente Capítulo iremos descrever as ferramentas utilizadas que foram necessárias para a criação do nosso ambiente de simulação 3D, nomeadamente a versão cliente do Second Life® e a aplicação *OpenSim*. Iremos também descrever a arquitectura no nosso sistema de simulação criado através da junção destas duas aplicações com a rede social.

### 4.1 - Second Life®

#### 4.1.1 - Descrição

O Second Life® é um ambiente virtual e tridimensional que simula em alguns aspectos a vida real e social do ser humano [11]. Foi desenvolvido em 2003 e é mantido pela empresa Linden Lab. Dependendo do tipo de uso, pode ser encarado como um jogo, um simulador virtual, um comércio virtual ou simplesmente uma rede social. Os utilizadores deste *software*, também chamados de residentes, criam a sua própria personagem digital denominada de *avatar* com a qual interagem com outros residentes de toda a parte do mundo. Em Dezembro de 2009 existiam cerca de 18 milhões de utilizadores registados [12].

O Second Life® permite aos seus residentes realizarem um conjunto de actividades de carácter social, nomeadamente passear, *chatting*, voar, assistir a concertos musicais, ver exposições de arte, jogar, criar objectos, negócio electrónico, assistir a palestras ou aulas, entre outras mais, como ilustrado na figura 4.1. O *Linden dollar* é a moeda existente no Second Life®. Os residentes podem trocar dólares americanos por *Linden dollars* de modo a poderem comprar artigos como, por exemplo, peças de roupa virtuais ou alugarem um terreno virtual sobre o qual têm total controlo.



Figura 4.1 - Imagens do Second Life®

Algumas empresas conhecidas internacionalmente também já aderiram a este mundo virtual através da aquisição de terrenos virtuais que servem para exposição dos seus produtos. A componente educativa também é uma mais-valia neste mundo virtual. Estão disponíveis salas de aula virtuais onde os oradores podem realizar aulas ou conferências num ambiente virtual. Na figura 4.2 temos um exemplo de um espaço virtual destinado a aulas ou conferências.



Figura 4.2 - Sala virtual de conferências

Empresas como a IBM, já recorreram a este mundo virtual para realizar conferências. O resultado foi bastante satisfatório pois permitiu a empresa poupar algumas centenas de milhares de dólares em custos associados ao transporte de colaboradores [13]. A Intel também já realizou este tipo de conferências permitindo á empresa poupar cerca de \$265.000 USD [14].

Tabela 4.1 - Algumas empresas presentes no Second Life® em Junho de 2009

Energy	Media	Technology	Manufacturing	Finance
British Petroleum	Comcast	Cisco	Colgate-Palmolive	Banco Bradesco
Energie Baden-Wuerttemberg	Time Warner	Dell	Kraft	Wells Fargo
	Walt Disney	Intel	Pfizer	World Bank
		Microsoft	Unilever	
		Samsung		
		Sun		
		Toshiba		
		Xerox		
Healthcare	Services	Automotive	Retail	Telecom
Novartis	Accenture	BMW	Best Buy	British Telecom
	Kelly Services	Honda	Herman Miller	Motorola
	Manpower	Mitsubishi	Nike	Nokia
		Toyota	Sears	Telecom Italia
				Verizon

#### 4.1.2 - Linden Script Language

*Linden Script Language* ou LSL, consiste num *script* de programação usado dentro do Second Life®. Quando os residentes criam objectos, podem adicionar um *script* LSL ao objecto criado, também denominado de primitivas, de modo a criar algum tipo de animação ao objecto. Os scripts podem fazer com que um objecto se movimente, fale, mude de forma, etc. A estrutura do LSL é baseada em Java e em C, duas das linguagens de programação mais usadas em aplicações informáticas. Um *script* LSL é essencialmente constituído por estados, eventos e funções. Um estado consiste numa parte do código que se encontra em execução. Podem existir mais do que um estado no script, no entanto apenas um se encontra activo em cada instante. Cada *script* necessita de conter um estado *default* com pelo menos um evento. Os eventos encontram-se dentro dos estados. Quando um estado está activo, os eventos desse estado encontram-se à espera de serem invocados para executarem o seu código. As funções encontram-se dentro dos eventos. O utilizador tem ao seu dispor um conjunto de funções

predefinidas nas bibliotecas do LSL, mas se o desejar poderá também criar as suas próprias funções. Segue-se um exemplo de um *script* LSL muito simples, cuja função consiste apenas em anunciar no painel de conversação do Second Life® duas frases distintas. A frase “*Hello, Avatar*” é escrita sempre que o *script* é iniciado, no entanto, a frase “*Touched*” é apenas escrita no painel de conversação quando o utilizador toca no objecto.

```
default
{
    state entry()
    {
        llSay(0, "Hello, Avatar!");
    }

    touch_start(integer total_number)
    {
        llSay(0, "Touched.");
    }
}
```

No código em cima descrito existe apenas um estado, o estado *default*. Podemos visualizar 2 eventos distintos, o *state\_entry()* que é invocado sempre que o estado *default* é activado, e o evento *touch\_start()* que é invocado sempre que algum utilizador toca no objecto. Por fim visualizamos a função *llsay()* que se encontra em ambos os eventos. Esta função é executada sempre que algum dos eventos é invocado. Na figura 4.3 podemos visualizar a hierarquia existente entre os estados, eventos e funções, os quais constituem um *script* em LSL.



Figura 4.3 - Hierarquia LSL



O LSL suporta também diversos tipos de variáveis, desde *strings*, números inteiros ou decimais, vectores, listas, etc. Na tabela seguinte encontramos todos os tipos de variáveis suportadas pelo *script*.

Tabela 4.2 - Diferentes tipos de variáveis suportadas pelo LSL

Tipo	Descrição
<i>Integer</i>	Número inteiro
<i>Float</i>	Número decimal
<i>Vector</i>	3 Números decimais na forma <x,y,z>
<i>Rotation</i>	4 Números decimais na forma <x,y,z,s>
<i>Key</i>	Uma <i>string</i> especial usada para identificar componentes do Second Life
<i>String</i>	Uma sequência de caracteres
<i>List</i>	Uma lista de variáveis

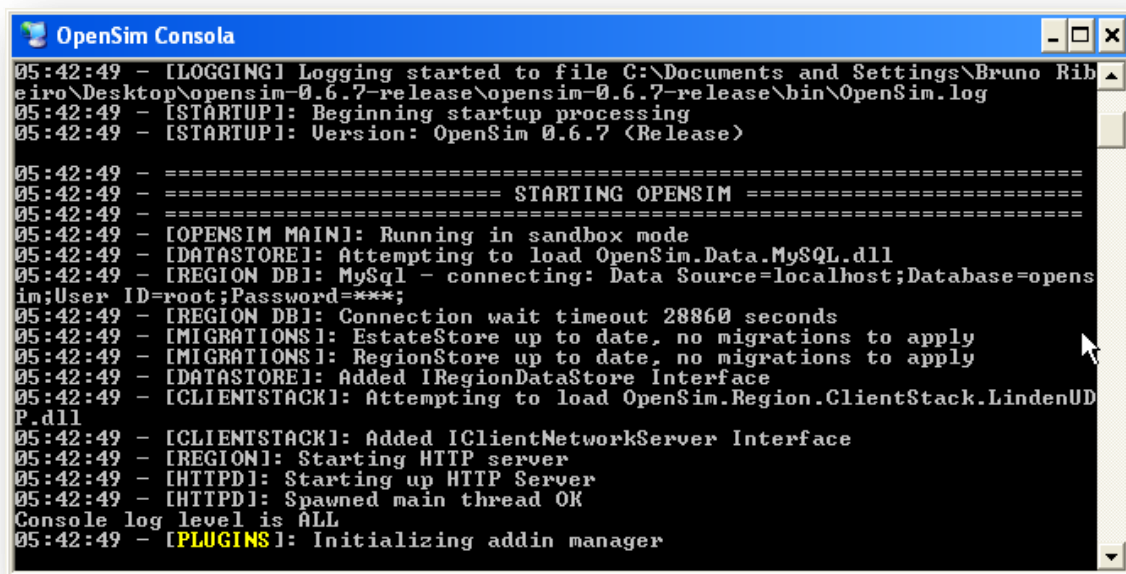
## 4.2 - OpenSim

O *OpenSim* consiste num servidor de ambientes 3D *opensource*. Pode ser utilizado para criar mundos tridimensionais virtuais, idênticos aos do Second Life, os quais podem ser acedidos pela aplicação cliente do Second Life® [15]. Pode ser configurado para ser executado em modo isolado ou interligado com outros servidores *OpenSim*, através da tecnologia *grid*. O *OpenSim* foi escrito na linguagem C# e pode ser executado sobre o *runtime* Microsoft.NET. Como se trata de uma aplicação *opensource*, todo o seu código se encontra disponível - o que possibilita a criação de plug-ins de modo a tornar o servidor mais complexo e adequado ao uso pretendido. Em seguida indicamos algumas das funcionalidades mais importantes deste servidor de ambientes 3D:

- Criação de vários mundos virtuais apenas com um servidor;
- Suporta múltiplos clientes e protocolos de comunicação;
- Personalização extensiva dos avatares;
- Criação de conteúdos em tempo real;
- Suporta diferentes linguagens de programação para a criação de conteúdos.

Apesar de apresentar uma lista de funcionalidades essenciais para este tipo de aplicação, o *OpenSim* ainda se encontra na fase *alpha*, no entanto já conta com um vasto número de

utilizadores que contribuem para o avanço do projecto. A interface gráfica não é complexa, trata-se apenas de uma linha de comandos. Na figura 4.4 podemos ver com maior detalhe a interface do *OpenSim*.



```

OpenSim Console
05:42:49 - [LOGGING] Logging started to file C:\Documents and Settings\Bruno Ribeiro\Desktop\opensim-0.6.7-release\opensim-0.6.7-release\bin\OpenSim.log
05:42:49 - [STARTUP]: Beginning startup processing
05:42:49 - [STARTUP]: Version: OpenSim 0.6.7 <Release>

05:42:49 - =====
05:42:49 - ===== STARTING OPENSIM =====
05:42:49 - =====
05:42:49 - [OPENSIM MAIN]: Running in sandbox mode
05:42:49 - [DATASTORE]: Attempting to load OpenSim.Data.MySQL.dll
05:42:49 - [REGION DB]: MySQL - connecting: Data Source=localhost;Database=opensim;User ID=root;Password=***;
05:42:49 - [REGION DB]: Connection wait timeout 28860 seconds
05:42:49 - [MIGRATIONS]: EstateStore up to date, no migrations to apply
05:42:49 - [MIGRATIONS]: RegionStore up to date, no migrations to apply
05:42:49 - [DATASTORE]: Added IRegionDataStore Interface
05:42:49 - [CLIENTSTACK]: Attempting to load OpenSim.Region.ClientStack.LindenUDP.dll
05:42:49 - [CLIENTSTACK]: Added IClientNetworkServer Interface
05:42:49 - [REGION]: Starting HTTP server
05:42:49 - [HTTPD]: Starting up HTTP Server
05:42:49 - [HTTPD]: Spawned main thread OK
Console log level is ALL
05:42:49 - [PLUGINS]: Initializing addin manager
  
```

Figura 4.4 - Consola do *OpenSim*

É através desta interface que o utilizador interage com o *OpenSim*, nomeadamente através da inserção de comandos.

### 4.3 - Arquitectura e Descrição do Sistema

O nosso sistema de simulação é constituído essencialmente por 3 módulos independentes, cuja agregação permitiu ajudar a avaliar a aplicação proposta. A ferramenta *OpenSim* foi o nosso servidor de ambientes 3D, por sua vez, o Second Life® foi a nossa versão cliente que permitia o acesso ao mundo virtual criado. A interacção entre estes 2 módulos foi bastante simples de realizar. Apenas foi necessário introduzir a linha “-loginuri <http://127.0.0.1:9001/> -loginpage <http://127.0.0.1:9001/?method=login>” no atalho da aplicação cliente, de modo a esta comunicar com o nosso servidor *OpenSim* em vez dos servidores oficiais do Second Life®. O servidor *OpenSim* foi instalado e configurado para funcionar em modo isolado, pois a ligação com outros servidores não era relevante para o nosso projecto. O mundo virtual criado foi constituído essencialmente por 4 regiões diferentes mas de dimensão igual. As regiões foram denominadas de Sim 1, Sim 2, Sim 3, Sim 4, e posicionadas de acordo com a figura 4.5.



Figura 4.5 - Posição das 4 regiões do mundo virtual

Por último foi necessário realizar a interligação do destes dois módulos com a aplicação descrita no Capítulo 3. Recorrendo à criação de objectos no Second Life® e *scripts* LSL, criamos uma interligação através do envio de pedidos HTTP entre os objectos presentes no Second Life® e o *Plug-in* de notícias do *Elgg*, simulando deste modo a utilização da aplicação por um dispositivo móvel. Como se pretendia que o serviço de notícias fosse acessível através de um *browser* e pelo Second Life®, foi necessário criar ficheiros PHP baseados nos ficheiros PHP da rede social *Elgg*, pois as funções nos ficheiros originais não estavam configuradas para receber o conjunto de parâmetros enviados pelo Second Life®. Assim sendo, todas as acções precedentes que eram necessárias para a visualização das notícias no Second Life® foram incluídas num ficheiro PHP criado que autenticava o utilizador na rede social e mostrava as notícias de acordo com a sua localização e amigos, deixando intactos os ficheiros originais que eram requisitados pelo *browser*. De acordo com o tipo de acesso, os ficheiros requisitados eram diferentes, mantendo-se assim a compatibilidade da rede social com o *browser* e o Second Life®. Apesar de os *scripts* em LSL serem criados e editados no cliente, estes são executados e interpretados no servidor. Na figura 4.6 podemos visualizar as ligações existentes entre os 3 módulos.

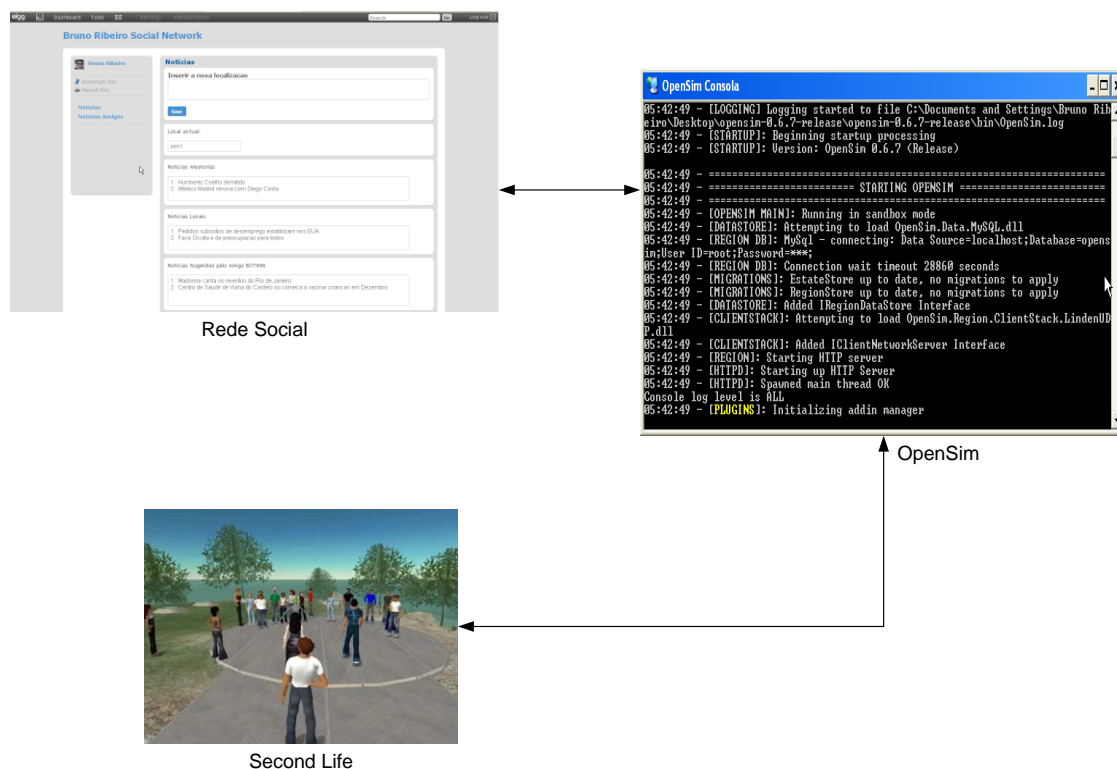


Figura 4.6 - Ligações entre os 3 módulos

Estes 3 módulos encontravam-se em execução no mesmo computador. Com os *scripts* LSL foi possível registar os 1000 utilizadores na rede social, através do envio de pedidos HTTP para o servidor web com os parâmetros necessários para a realização da acção de registo. Segue-se na figura 4.7 um diagrama sequencial relativo à execução de *scripts* LSL.

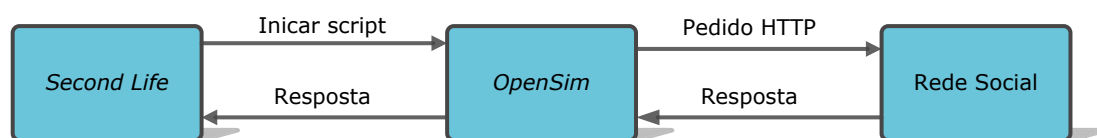


Figura 4.7 - Diagrama sequencial da execução de *scripts* LSL

Este digrama é genérico para qualquer tipo de *scripts* que contenham pedidos HTTP. No entanto a informação enviada no pedido pode variar de acordo com o objectivo pretendido. Para a realização do registo dos utilizadores, foi necessário enviar informação relativa ao seu nome de utilizador, e-mail e palavra-chave. No entanto, para o utilizador visualizar as notícias no Second Life®, é necessário enviar o seu nome de utilizador, a sua palavra-chave e a sua localização actual.

# Capítulo 5

## Avaliação

### 5.1 - Métricas e Parâmetros

De modo a avaliar o comportamento da aplicação de computação urbana criada foi necessário definir métricas. A aplicação a ser testada foi descrita no Capítulo 3 e podemos verificar que se trata de um serviço de notícias para uma rede social *online*. Tendo bem presente o funcionamento dos algoritmos criados para a realização deste serviço de notícias, achamos que as métricas mais adequadas seriam:

- $\mu$  - Percentagem de notícias recomendadas pelos meus amigos que correspondem à minha actual localização;
- $\beta$  - Percentagem de notícias sugeridas aleatoriamente que correspondem também à minha actual localização.

Para obter estes resultados percentuais, foi necessário criar um conjunto de variáveis, as quais indicamos em seguida:

- Número de vezes que cada notícia foi lida;
- Número de notícias lidas referentes a cada zona;
- Número de notícias recomendadas pelos amigos;
- Número de notícias lidas que não tem uma zona associada;
- Numero de notícias sugeridas pelos meus amigos, que correspondem à minha localização;
- Número de notícias sugeridas aleatoriamente, que correspondem à minha localização.

Para registar o valor das variáveis durante as várias experiências realizadas, foi necessário criar um conjunto de tabelas auxiliares na base de dados. As diferentes experiências efectuadas foram caracterizadas pelos seguintes parâmetros de simulação:

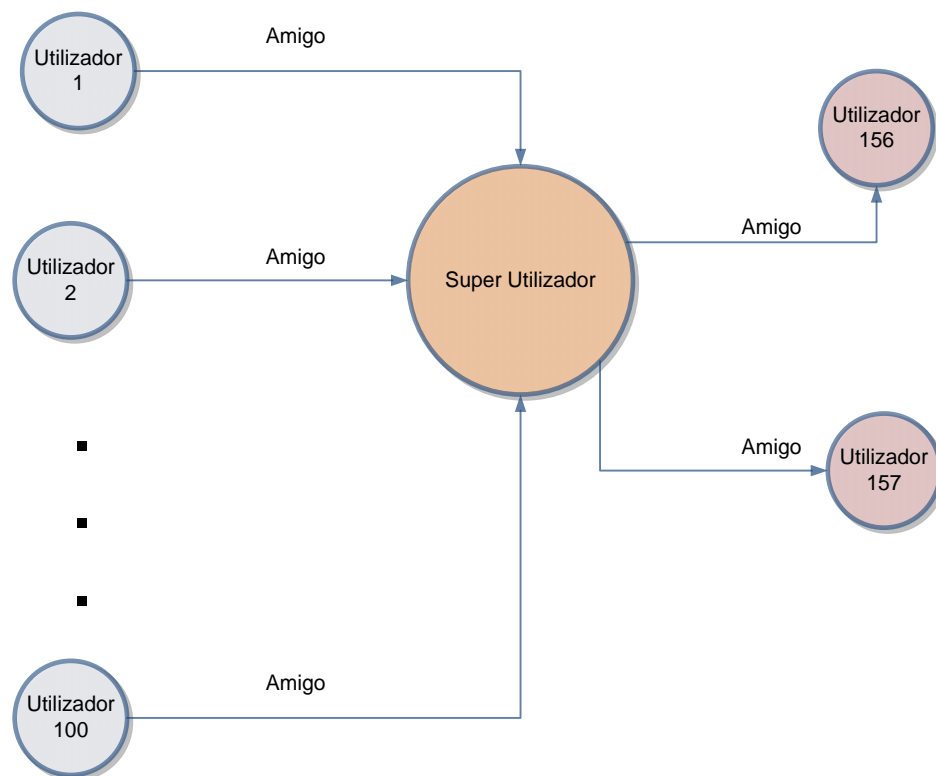
- Número de amigos de cada utilizador;
- Número de utilizadores em cada zona.

## 5.2 - Descrição das Experiências

Através da variação da distribuição dos utilizadores pelas 4 regiões diferentes do Second Life®, e variando a distribuição da rede social, criámos 12 cenários de simulação diferentes.

Para a variação da distribuição da rede social, criámos o conceito de super utilizador o qual passamos a explicar. Inicialmente pretendíamos criar utilizadores com cerca de 100 amigos de modo verificar qual o impacto das notícias lidas por estes utilizadores, nos resultados obtidos. Este era o conceito de super utilizador. No entanto a rede social *Elgg*, ao contrário da maioria das redes sociais existentes no mercado como, por exemplo, o Facebook ©, permite a criação de ligações de amizade sem que exista um consentimento entre os 2 utilizadores, isto é, a relação de amizade descrita na rede social poderá não ser mútua. Esta limitação da rede social levantou alguns problemas.

Decidimos então alterar o conceito de super utilizador, passando este a ser um utilizador que tem um número de amigos reduzido mas que no entanto é referenciado por muitos outros utilizadores como sendo amigo. Na figura 5.1 podemos visualizar com maior detalhe as ligações de amizade que caracterizam um super utilizador.



**Figura 5.1** - Ligações que caracterizam um super utilizador

Como podemos verificar, o super utilizador apenas tem 2 amigos, no entanto, é referenciado como sendo amigo de 100 utilizadores. Para definir este tipo relação, adoptamos o nome de “referência de amizade”. De referir também que nas diversas experiências realizadas, variámos o número de utilizadores que referenciavam o super utilizador como amigo. Na tabela seguinte podemos visualizar o número de super utilizadores e o número de referências de amizade nas experiências realizadas.

**Tabela 5.1** - Número de super utilizadores e referências de amizade

<i>Número de super utilizadores</i>	<i>Referências de amizade</i>
0	NA
5	100
5	400

Para variar a distribuição do número de utilizadores pelas 4 regiões diferentes, criamos 4 cenários distintos, os quais podemos visualizar nas seguintes tabelas.

Tabela 5.2 - Distribuição de utilizadores 85\_5\_5\_5

	<i>Sim 1</i>	<i>Sim 2</i>	<i>Sim 3</i>	<i>Sim 4</i>
% Utilizadores	85%	5%	5%	5%
Número de utilizadores	850	50	50	50

Tabela 5.3 - Distribuição de utilizadores 40\_40\_10\_10

	<i>Sim 1</i>	<i>Sim 2</i>	<i>Sim 3</i>	<i>Sim 4</i>
% Utilizadores	40%	40%	10%	10%
Número de utilizadores	400	400	100	100

Tabela 5.4 - Distribuição de utilizadores 30\_30\_30\_10

	<i>Sim 1</i>	<i>Sim 2</i>	<i>Sim 3</i>	<i>Sim 4</i>
% Utilizadores	30%	30%	30%	10%
Número de utilizadores	300	300	300	100

Tabela 5.5 - Distribuição de utilizadores 25\_25\_25\_25

	<i>Sim 1</i>	<i>Sim 2</i>	<i>Sim 3</i>	<i>Sim 4</i>
% Utilizadores	25%	25%	25%	25%
Número de utilizadores	250	250	250	250

Nas tabelas anteriores, podemos verificar que o número total de utilizadores se mantém igual nos 4 cenários de distribuição. Estes 1000 utilizadores correspondem ao número total de utilizadores da rede social. No simulador estes utilizadores não eram reais, mas sim objectos que continham um *script* LSL que representava utilizadores a aceder ao serviço de notícias através do envio de pedidos HTTP. Cada região do simulador continha um objecto deste tipo.



A localização do objecto era atribuída à localização do utilizador simulado. Sendo assim, apenas foi necessário definir o número de utilizadores que cada objecto representava, para variar a distribuição populacional pelas 4 regiões do mundo virtual.

Como dito anteriormente, os cenários de simulação criados foram 12. Facilmente se percebe que este número foi obtido através da multiplicação do número de diferentes distribuições de utilizadores pelas diferentes distribuições da rede social utilizada. Na seguinte tabela, indicamos os 12 cenários criados e nome atribuído a cada cenário.

**Tabela 5.6 - Cenários de simulação**

<i>Nome do Cenário</i>	<i>Distribuição</i>	<i>Super Utilizadores</i>	<i>Referências de amizade</i>
A1	85_5_5_5	0	NA
A2	85_5_5_5	5	100
A3	85_5_5_5	5	400
B1	40_40_10_10	0	NA
B2	40_40_10_10	5	100
B3	40_40_10_10	5	400
C1	30_30_30_10	0	NA
C2	30_30_30_10	5	100
C3	30_30_30_10	5	400
D1	25_25_25_25	0	NA
D2	25_25_25_25	5	100
D3	25_25_25_25	5	400

Gostaríamos também de referir que os super utilizadores, quando estavam presentes no processo de simulação, se encontravam todos na mesma região, sendo esta a Sim 1.

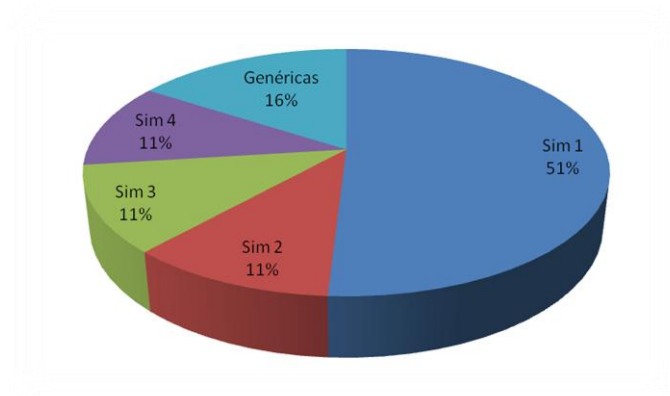
Por último, é necessário indicar o tempo de cada experiência. Decidimos que a duração de cada experiência seria caracterizada pelo número de acessos ao serviço de notícias. Sendo assim definimos que cada experiência terminava apenas quando todos os utilizadores da rede social tinham acedido 5 vezes ao serviço de notícias.

### 5.3 - Resultados Obtidos

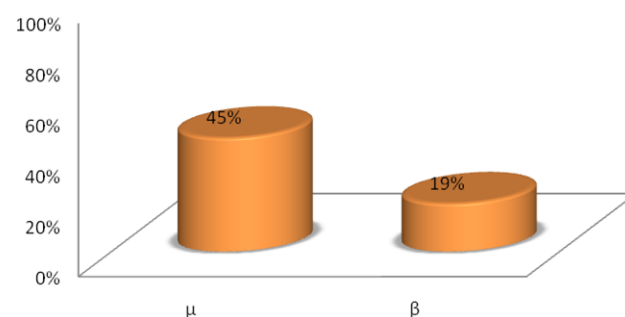
Em seguida indicamos os resultados obtidos nos 12 cenários de simulação, através do uso de tabelas, gráficos circulares e de barras. Nos gráficos circulares podemos visualizar a

percentagem de notícias lidas referentes a cada zona, assim como a percentagem de notícias genéricas. Consideramos como notícia genérica uma notícia que não têm uma localização associada. Nos gráficos de barras podemos visualizar o resultado das métricas definidas, isto é, a percentagem de notícias recomendadas pelos amigos do utilizador que têm uma localização associada que coincide com a localização actual do mesmo, e a percentagem de notícias sugeridas aleatoriamente pelo serviço de notícias que também tem uma localização associada coincidente com a localização actual do utilizador. Por outras palavras, podemos definir estas 2 percentagens como sendo a percentagem de notícias recomendadas pelos amigos do utilizador e que de facto são notícias que têm interesse para o utilizador, e também, como sendo a percentagem de notícias sugeridas aleatoriamente que apresentam também interesse ao utilizador. Por último, nas tabelas apresentamos os valores obtidos no fim da simulação, de algumas das variáveis mencionadas anteriormente.

### 5.3.1 - Cenário A1



**Figura 5.2** - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A1



**Figura 5.3** -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário A1

Tabela 5.7 - Valores obtidos no cenário A1

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	4014
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1685
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9999
Número de notícias recomendadas pelos amigos	8972
Número de notícias locais	9997

## 5.3.2 - Cenário A2

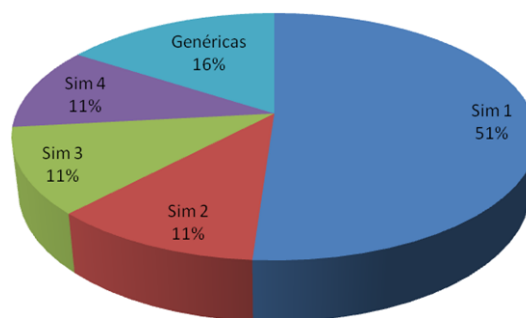


Figura 5.4 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A2

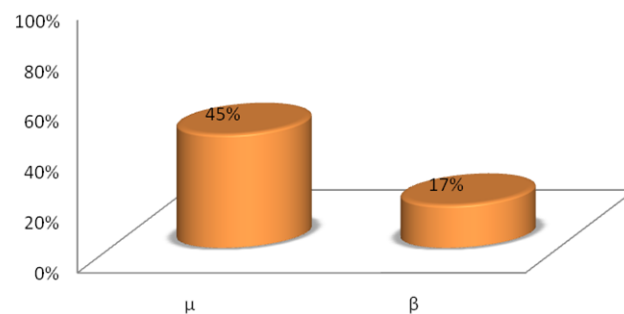
Figura 5.5 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário A2

Tabela 5.8 - Valores obtidos no cenário A2

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	4095
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1666
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9999
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9078
Número de notícias locais	10000

### 5.3.3 - Cenário A3

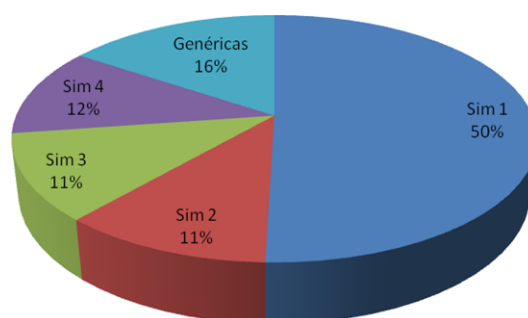


Figura 5.6 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário A3

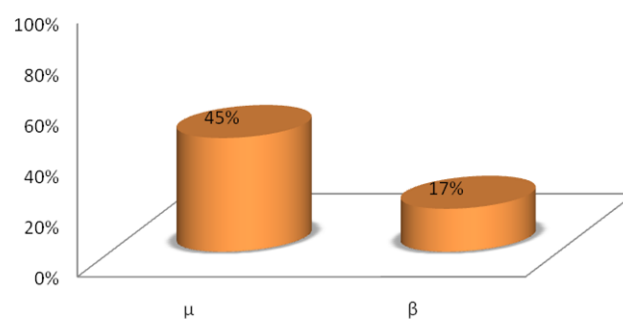
Figura 5.7 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário A3

Tabela 5.9 - Valores obtidos no cenário A3

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	4127
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1702
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9999
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9211
Número de notícias locais	9996

## 5.3.4 - Cenário B1

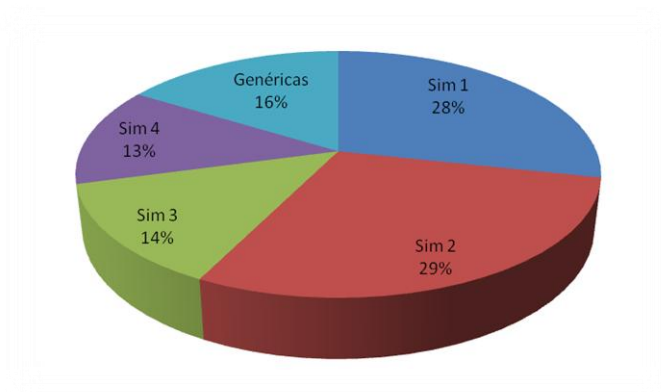


Figura 5.8 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B1

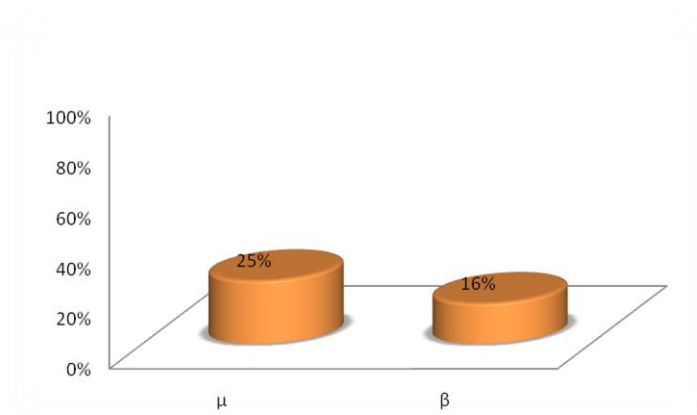
Figura 5.9 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário B1

Tabela 5.10 - Valores obtidos no cenário B1

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	2279
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1634
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	10000
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9046
Número de notícias locais	9996

### 5.3.5 - Cenário B2

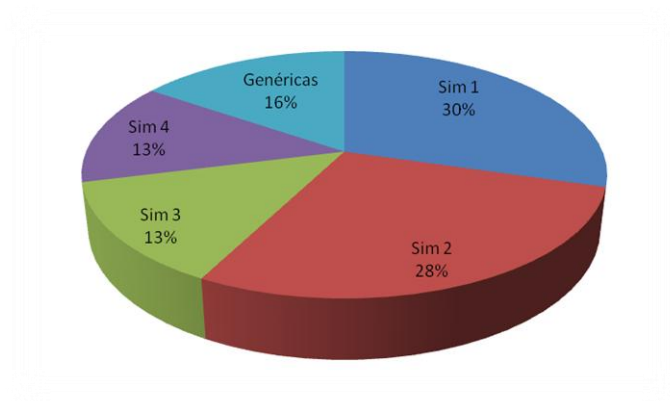


Figura 5.10 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B2

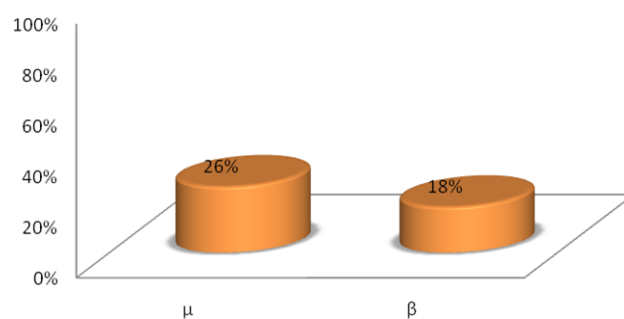
Figura 5.11 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário B2

Tabela 5.11 - Valores obtidos no cenário B2

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	2313
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1774
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9986
Número de notícias recomendadas pelos amigos	8978
Número de notícias locais	9965

## 5.3.6 - Cenário B3

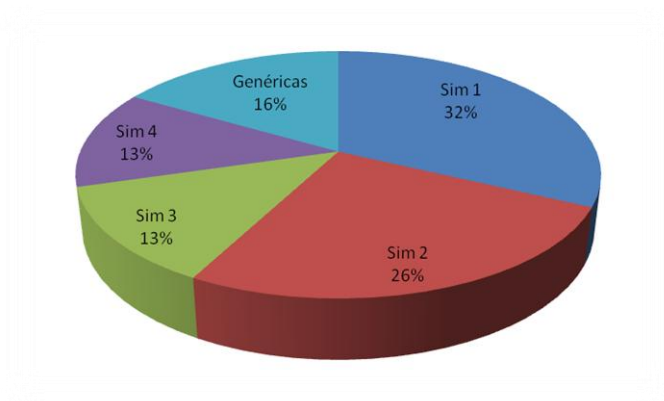


Figura 5.12 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário B3

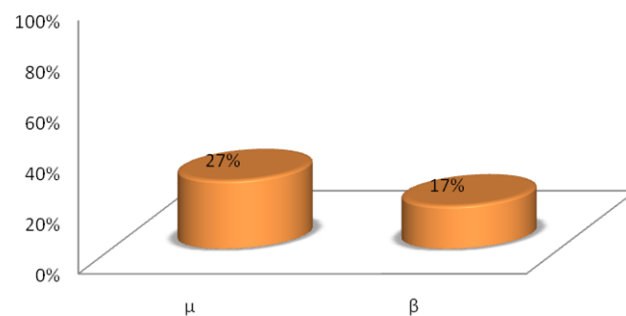
Figura 5.13 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário B3

Tabela 5.12 - Valores obtidos no cenário B3

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	2466
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1743
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9993
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9263
Número de notícias locais	9983

## 5.3.7 - Cenário C1

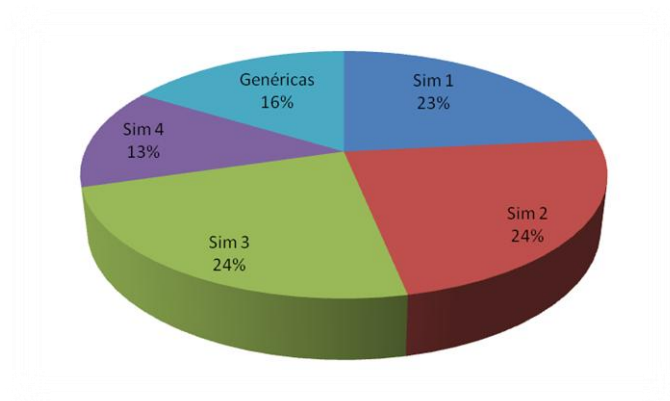


Figura 5.14 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C1

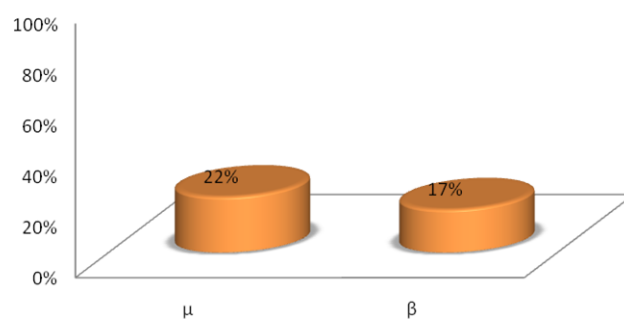
Figura 5.15 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário C1



Tabela 5.13 - Valores obtidos no cenário C1

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	1985
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1739
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9994
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9012
Número de notícias locais	9998

## 5.3.8 - Cenário C2

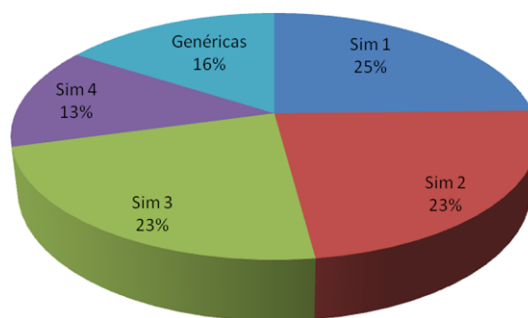


Figura 5.16 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C2

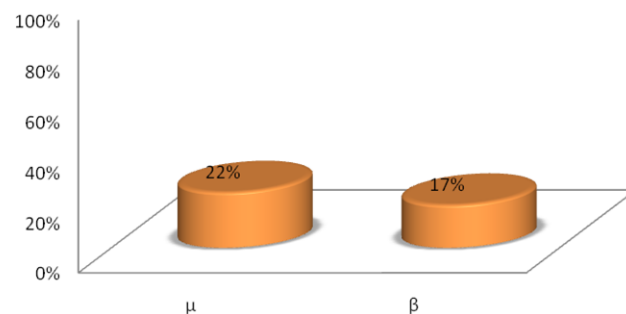
Figura 5.17 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário C2

Tabela 5.14 - Valores obtidos no cenário C2

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	2007
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1744
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9994
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9027
Número de notícias locais	9993

## 5.3.9 - Cenário C3

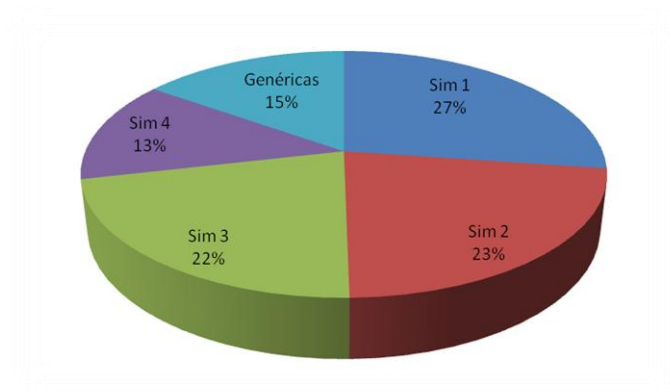


Figura 5.18 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário C3

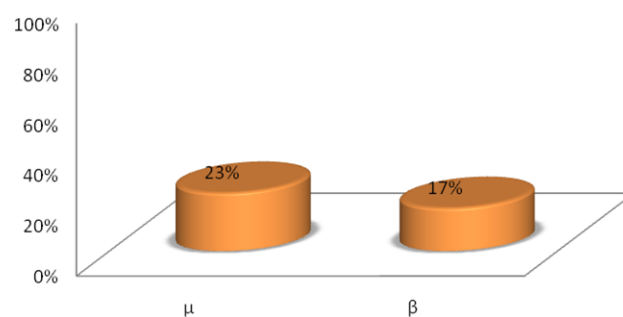
Figura 5.19 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário C3

Tabela 5.15 - Valores obtidos no cenário C3

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	2105
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1710
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9994
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9293
Número de notícias locais	9976

## 5.3.10 - Cenário D1

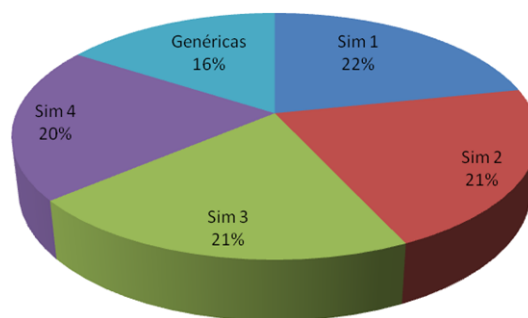


Figura 5.20 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D1

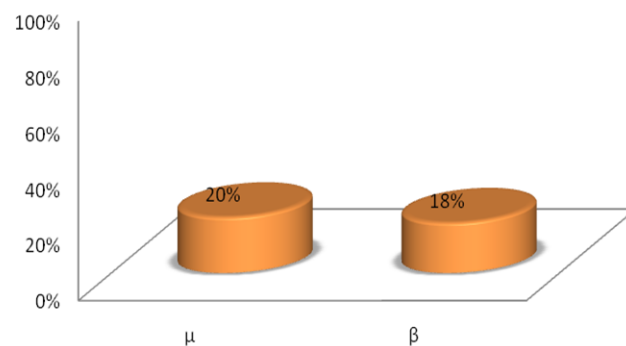
Figura 5.21 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário D1

Tabela 5.16 - Valores obtidos no cenário D1

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	1804
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1756
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	10000
Número de notícias recomendadas pelos amigos	8930
Número de notícias locais	9990

## 5.3.11 - Cenário D2

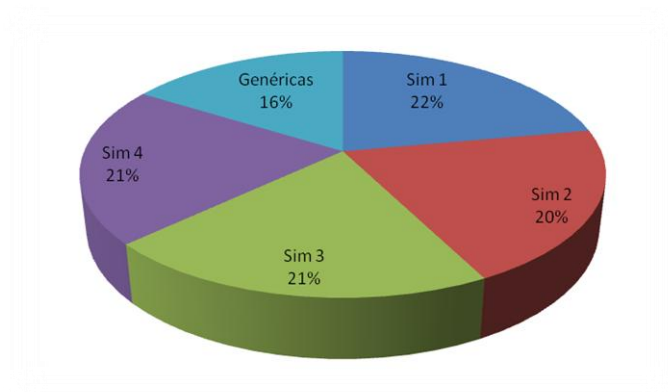


Figura 5.22 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D2

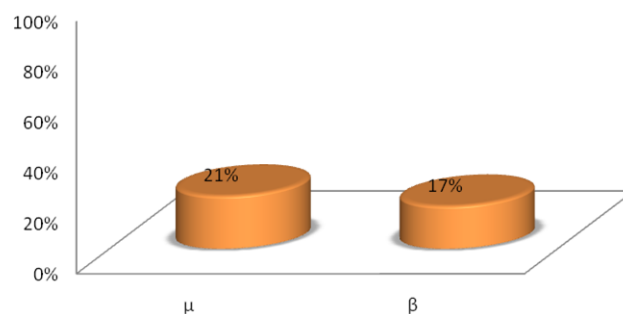
Figura 5.23 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário D2

Tabela 5.17 - Valores obtidos no cenário D2

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	1901
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1641
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9938
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9034
Número de notícias locais	9940

## 5.3.12 - Cenário D3

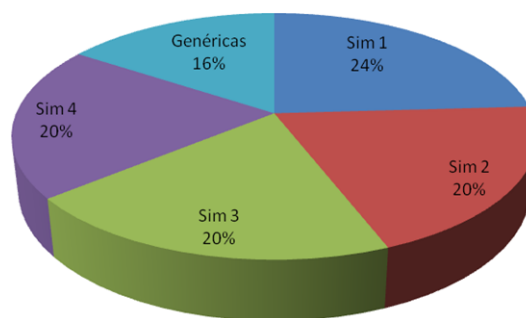


Figura 5.24 - Percentagem de notícias genéricas e de cada região no cenário D3

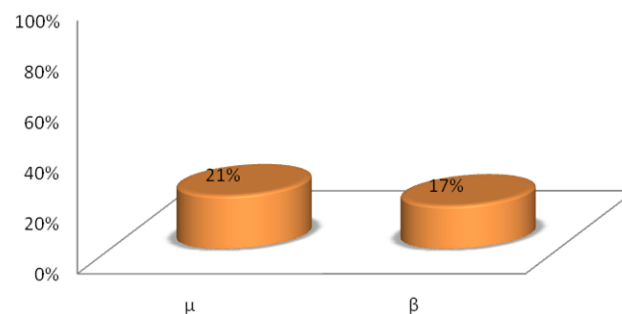
Figura 5.25 -  $\mu$  e  $\beta$  obtidos no cenário D3

Tabela 5.18 - Valores obtidos no cenário D3

<i>Tipo</i>	<i>Total</i>
Recomendada pelos amigos e coincidente com a localização	1953
Sugerida aleatoriamente e coincidente com a localização	1717
Número de notícias sugeridas aleatoriamente	9991
Número de notícias recomendadas pelos amigos	9241
Número de notícias locais	9974

## 5.4 - Análise de Resultados da Aplicação

### 5.4.1 - Contribuição da Distribuição de Utilizadores

Nos resultados descritos anteriormente facilmente verificamos que a distribuição física dos utilizadores pelas 4 regiões tem uma contribuição notória nas notícias lidas. As notícias associadas à(s) região(s) com mais utilizadores, são as notícias que são lidas em maior ocorrência. Se os utilizadores se encontrarem maioritariamente, por exemplo, na região 1 e região 2, então as notícias que correspondem as estas regiões são as notícias que mais vezes foram lidas. Existe uma relação proporcional entre o número de utilizadores das diferentes regiões e o número de notícias lidas referentes a essa região. Estes resultados simulados de certa forma coincidem com os resultados esperados, tendo em consideração o algoritmo de selecção das 2 notícias locais. Verificamos também que a percentagem de notícias genéricas lidas se mantém praticamente igual nos 12 cenários de simulação diferentes, o que nos permite concluir que o número total de notícias genéricas lidas ao fim de cada simulação é imune à distribuição dos utilizadores pelas regiões.

Relativamente à métrica  $\mu$ , a distribuição dos utilizadores também teve um peso notório nos resultados obtidos. Podemos observar que  $\mu$  apresenta valores mais elevados para distribuições onde os utilizadores se concentram maioritariamente numa região, como por exemplo no cenário A1. Isto deve-se ao facto de existir uma grande probabilidade de os amigos que recomendam as notícias se encontrarem na mesma região que o utilizador. Nas restantes distribuições verificámos que o valor de  $\mu$  diminui à medida que a distribuição dos utilizadores converge para uma distribuição homogénea pelas 4 regiões, pois os utilizadores

encontram-se mais dispersos, fazendo com que a probabilidade de se encontrar amigos na região do utilizador diminua.

Analisando a variação da métrica  $\beta$ , verifica-se que esta se mantém praticamente inalterável, variando entre 19 e 16%, sendo que na maioria dos cenários o valor é de 17%, o que nos permite concluir que esta métrica não depende da distribuição dos utilizadores. De certa forma, este resultado era previsível matematicamente, pois o algoritmo de sugestão de notícias aleatórias sugere notícias aleatoriamente de todas as existentes na base de dados. O total de notícias na base de dados é de 47, e cada região tem 8 notícias associadas. Assim calculamos a probabilidade de sugerir notícias locais que coincidem com a localização do utilizador, dividindo o número de notícias associadas uma região pelo total de notícias,  $8/47=17\%$ .

#### 5.4.2 - Contribuição da distribuição da Rede Social

Analisando os resultados obtidos, verificamos que a contribuição da rede social nas notícias locais acompanha o aumento do número de referências de amizade dos super utilizadores. Em distribuições cujos utilizadores estão presentes maioritariamente numa região, como por exemplo no cenário A3, a contribuição da distribuição da rede social no número de notícias locais da região onde os super utilizadores estão presentes é praticamente nula. Porém, se analisarmos as distribuições mais dispersas, como por exemplo no cenário B3, verifica-se que a contribuição é notória, chegando a ocorrer um aumento de 6% no número de notícias lidas referentes à região onde os super utilizadores se encontram. Podemos então concluir que o contributo dos super utilizadores para a difusão das notícias referentes à localização onde estes se encontram depende da distribuição dos utilizadores pelas regiões e do número de referências de amizade. Esta observação, de certa forma era esperada. Através da análise dos algoritmos de sugestão de notícias, previa-se que os super utilizadores recomendassem notícias em maior ocorrência, quando comparados com os utilizadores normais, fazendo com que as notícias locais associadas à região onde estes se encontravam fossem difundidas para os utilizadores presentes nas outras regiões.

Relativamente a  $\mu$ , verificamos que a distribuição da rede social tem uma contribuição mínima para esta métrica, o que nos leva a concluir que  $\mu$  depende maioritariamente da distribuição física dos utilizadores e é imune a variações da distribuição da rede social. Observando a variação de  $\beta$ , verificamos que esta também se mantém praticamente inalterável com a variação da distribuição da rede social.

### 5.4.3 - Considerações Finais

Comparando os parâmetros de simulação entre si, concluímos que a distribuição dos utilizadores pelas 4 regiões tem uma contribuição bastante mais acentuada do que a distribuição da rede social, pois a contribuição desta última varia de acordo com a distribuição física dos utilizadores. Verificamos também que  $\mu$  depende essencialmente da distribuição dos utilizadores, pois apresenta grandes variações para diferentes distribuições de utilizadores, e pequenas variações nas diferentes distribuições da rede social. Analisando os valores obtidos nas tabelas, observamos que existe uma pequena discrepância entre o número de notícias sugeridas aleatoriamente e o número de notícias locais, em todos os cenários de simulação. O valor de ambos deveria de ser 10000, pois cada utilizador acede 5 vezes ao serviço de notícias e recebe 2 notícias deste tipo. Logo  $5 \times 1000 \times 2 = 10000$ . No entanto, estes valores não coincidem com os obtidos pela simulação, devido ao facto de existirem problemas de *race conditions* no acesso a estas variáveis na base de dados. Relativamente ao número total de notícias recomendadas pelos amigos, este não tem que ser obrigatoriamente 10000, pois como referido anteriormente cada simulação termina apenas quando todos os utilizadores tenham acedido 5 vezes ao serviço de notícias, no entanto, quando ocorre o primeiro acesso, o utilizador que recomenda as notícias poderá ainda não ter lido nenhuma, o que faz com que este não recomende nenhuma.

De salientar também que os resultados descritos não são obtidos através de nenhum estudo estatístico extensivo, pois este não é o objectivo principal do trabalho. No entanto, todos os cenários descritos anteriormente foram simulados pelo menos 2 vezes, obtendo-se resultados bastante idênticos em ambas as simulações.

## 5.5 - Análise do Second Life® como Ferramenta de Simulação

O Second Life® foi o simulador de ambientes virtuais 3D, cujo uso nos permitiu obter os resultados descritos anteriormente. Um requisito básico para o bom funcionamento do plug-in de notícias era o facto de cada utilizador necessitar de ter uma localização física. Com o Second Life® isso foi possível.

Devido ao facto de o Second Life® permitir a criação de objectos *in-world* e possuir uma linguagem para criação de *scripts*, foi possível simular o acesso por um dispositivo móvel de todos os utilizadores da rede social ao serviço de notícias. A localização física de cada utilizador correspondia à localização desse utilizador no Second Life®. Devido à existência de funções de comunicação na linguagem LSL foi possível realizar uma conexão em tempo real com a rede social, através do envio de pedidos HTTP entre o Second Life® e o servidor *web*



onde se encontrava a aplicação da rede social, não sendo necessário implementar toda a aplicação no Second Life®.

A possibilidade de criar mais do que uma região também foi essencial para os resultados obtidos, possibilitando diferentes localizações para os utilizadores da rede social. No entanto, cada região opera de forma independente e a posição actual do utilizador é descrita na forma  $\langle x, y, z \rangle$  em que estes valores são referentes a cada região e não globais. Isto levantou alguns problemas, na medida em que não foi possível efectuar uma transição instantânea dos utilizadores para outras regiões. A nível de estabilidade, o Second Life® revelou ser bastante estável durante as simulações.

A figura 5.26 ilustra o funcionamento da aplicação com um avatar a obter recomendação de notícias a partir do *Elgg*.



Figura 5.26 - Residente a visualizar notícias



## Capítulo 6

# Conclusões e Trabalho Futuro

### 6.1 - Conclusões

Recorrendo às funcionalidades disponíveis no Second Life®, foi possível simular uma aplicação de computação urbana e obter resultados sobre o comportamento da aplicação de acordo com os cenários de simulação. Isto poderá ser de grande interesse para os criadores deste tipo de aplicações, na medida em que não necessitam de testar a aplicação no mundo real para obter algum *feedback* sobre o seu comportamento, permitindo poupar custos associados ao processo de implementação, nomeadamente todo o *hardware* necessário. A grande vantagem incide essencialmente na possibilidade da criação de objectos com *scripts* LSL que podem ser editados de modo a que o objecto realize praticamente qualquer tipo de acção.

Com os resultados obtidos nas simulações, os criadores das aplicações poderão acrescentar melhorias se assim o acharem necessário, de modo a que o produto final tenha o impacto pretendido nos utilizadores.

### 6.2 - Trabalho Futuro

Face ao estado actual do trabalho e aos resultados obtidos, existem melhoramentos que poderão ser realizados em trabalhos futuros.

Relativamente à aplicação criada achamos que seria de grande utilidade a integração do modo de selecção de notícias temáticas. Assim, todos os utilizadores do serviço de notícias teriam a possibilidade de indicar na sua página de perfil as preferências sobre o tipo de notícias que pretendem receber.

De modo a aperfeiçoar o processo de simulação, existe um conjunto de alterações que poderiam ser realizadas, permitindo obter resultados mais realistas e estatisticamente mais exactos, nomeadamente: a introdução de padrões de movimento nos objectos que representam os utilizadores, aumentar a duração das experiências, aumentar o número de simulações de cada cenário permitindo assim o cálculo das métricas com intervalos de confiança, variar a distribuição dos super utilizadores pelas diferentes regiões e simular a aplicação com outras distribuições da rede social.

Por último achamos que seria de grande interesse analisar a performance do Second Life® na simulação de outro tipo de aplicações de computação urbana. Exemplos incluem aplicações que recorrem à tecnologia RFID e não necessitem de comunicação com o exterior, como, por exemplo, a aplicação descrita em 2.1.3.

# Anexo A

## Distribuições da Rede Social

Neste anexo, descrevemos as diferentes distribuições da rede social para as experiências realizadas. O número indicado na primeira coluna corresponde ao *Guid* correspondente do utilizador. Os números à direita deste, correspondem aos *Guid* dos amigos do utilizador. De referir que os *Guid* dos utilizadores iniciam no valor 2 e terminam no valor 1001. Isto deve-se ao facto do *Elgg* reservar o valor 1 para o identificador da rede social em si.

### A1 - Distribuição Inicial

2	698;958;724;131;
3	584;544;74;594;573;
4	83;353;79;883;146;836;314;448;
5	870;285;230;540;380;101;868;
6	141;417;436;201;68;
7	745;549;911;180;402;220;808;362;343;747;
8	593;296;429;234;298;401;940;
9	905;822;256;386;126;811;959;
10	18;890;966;627;456;
11	374;887;957;851;818;589;
12	219;317;738;
13	264;358;263;259;55;
14	889;763;885;947;297;154;
15	506;887;33;593;422;
16	383;9;463;695;39;75;286;
17	119;5;944;822;462;997;341;
18	172;190;626;659;
19	826;31;246;789;399;100;352;775;
20	19;152;725;335;401;732;

21	801;257;270;140;574;
22	285;377;398;745;432;896;
23	909;5;244;759;411;86;
24	320;19;428;399;
25	350;395;82;799;479;44;
26	928;467;663;886;176;800;555;
27	972;124;89;580;881;436;590;917;
28	926;567;594;
29	907;890;136;246;366;344;856;
30	666;525;847;143;433;134;108;
31	371;352;736;307;315;
32	191;815;980;386;
33	882;14;728;685;565;618;883;
34	753;58;996;215;768;985;155;
35	312;149;805;518;
36	271;594;596;183;821;
37	333;107;251;129;741;
38	95;574;648;942;78;554;
39	18;767;948;810;863;13;399;665;130;954;

40	413;378;316;261;602;97;
41	853;897;656;425;430;460;
42	296;808;9;854;420;
43	535;178;629;310;897;
44	853;556;683;282;
45	560;835;73;967;193;
46	972;768;450;895;750;167;844;160;88;
47	660;565;731;753;75;641;
48	722;287;820;
49	644;919;738;685;431;765;381;188;427;
50	976;239;810;635;52;859;636;
51	784;670;488;983;
52	127;884;494;1000;480;376;
53	121;689;748;390;729;
54	897;256;553;661;695;961;416;
55	91;583;96;701;844;810;397;
56	687;227;158;274;305;
57	199;30;116;227;927;378;860;33;
58	377;353;118;660;630;
59	676;290;140;313;101;350;
60	329;952;30;750;991;
61	947;605;770;654;285;631;688;
62	340;976;134;803;
63	875;622;937;227;428;831;243;830;
64	384;439;140;309;
65	35;353;725;409;826;19;765;759;
66	352;576;634;16;
67	19;172;105;483;365;368;486;
68	327;421;698;144;908;
69	271;906;585;199;669;839;235;654;
70	674;328;862;
71	854;898;177;429;785;310;
72	555;472;813;610;310;494;392;165;
73	874;996;353;561;51;447;
74	215;437;553;225;111;669;698;486;344;958;761;
75	634;448;482;84;498;215;562;
76	388;798;
77	125;946;740;
78	591;800;120;148;
79	760;751;693;550;
80	232;559;41;535;231;214;
81	956;357;94;744;40;363;198;4;
82	80;338;267;793;225;731;
83	811;361;141;688;466;532;
84	626;896;93;740;888;12;

85	269;984;786;678;910;280;767;
86	322;537;936;
87	192;640;526;489;327;
88	6;693;428;
89	850;103;586;835;458;971;864;
90	278;940;443;150;419;921;417;558;142;
91	945;793;477;569;885;619;770;116;
92	298;813;403;513;
93	11;195;537;848;3;864;
94	69;832;299;
95	413;582;917;813;
96	88;814;819;517;240;611;
97	230;273;724;224;
98	481;437;30;954;917;
99	415;515;504;664;255;
100	524;645;568;517;527;
101	887;751;738;432;
102	43;526;456;845;887;905;467;744;
103	150;730;830;979;
104	413;990;152;808;
105	200;666;789;594;712;851;277;
106	520;907;45;936;302;469;
107	515;981;
108	54;756;598;743;175;954;
109	186;860;331;225;
110	952;214;432;33;988;
111	423;234;65;934;761;677;
112	192;686;244;403;124;583;176;
113	535;492;942;319;72;
114	630;985;644;934;907;641;462;288;899;167;
115	580;994;21;19;
116	409;14;2;315;
117	360;755;908;253;523;
118	895;870;415;678;662;
119	406;558;376;711;357;727;
120	231;992;754;789;203;
121	629;954;543;205;762;755;57;
122	563;280;604;127;341;
123	327;514;525;697;184;149;
124	588;143;558;287;689;649;
125	346;417;
126	298;545;402;732;746;37;622;990;
127	405;40;321;685;637;630;105;211;
128	516;302;691;832;297;791;
129	654;

130	92;394;634;968;934;23;322;
131	855;841;613;138;238;
132	738;989;647;150;790;409;417;236;
133	349;686;151;402;7;
134	453;410;335;399;394;976;461;
135	330;631;631;158;11;
136	513;755;316;417;
137	741;335;678;243;
138	236;610;497;293;244;115;
139	191;51;113;882;985;
140	601;888;906;763;735;527;707;306;650;
141	651;202;592;448;317;
142	165;705;905;479;7;336;352;
143	885;277;686;540;43;305;327;
144	544;148;349;350;664;365;997;374;360;
145	388;182;915;864;938;622;
146	23;376;723;735;182;
147	169;511;513;611;
148	815;998;474;300;33;
149	35;161;17;313;676;310;634;
150	472;625;704;912;
151	143;313;956;970;54;
152	229;652;708;409;209;854;789;
153	273;914;59;799;836;
154	145;78;800;993;230;
155	708;336;845;6;550;83;215;
156	911;53;287;361;986;777;409;361;131;
157	637;872;246;300;484;49;855;
158	29;114;877;938;126;
159	291;86;967;747;133;289;
160	598;677;815;856;163;725;772;
161	876;958;230;755;809;448;591;454;
162	761;774;101;689;774;590;422;
163	738;20;254;381;578;245;884;
164	808;356;199;419;678;153;646;
165	700;825;579;237;427;988;
166	438;713;28;
167	434;818;798;456;418;925;549;
168	729;344;824;
169	901;485;275;662;620;
170	669;225;180;642;12;931;
171	91;65;778;315;540;
172	481;461;313;717;639;
173	884;903;381;969;307;796;500;
174	186;834;10;663;660;803;

175	492;413;218;852;768;
176	248;593;477;568;415;323;307;
177	441;600;425;625;185;342;
178	897;497;181;128;652;896;857;
179	847;894;82;719;280;
180	467;943;427;770;727;567;686;344;666;
181	98;63;453;637;32;
182	176;215;830;469;524;
183	694;583;989;797;848;595;
184	830;107;222;201;843;776;905;
185	882;
186	588;651;857;67;552;944;
187	63;325;847;451;90;591;
188	480;507;199;464;643;
189	515;592;595;760;735;608;553;271;
190	808;283;647;499;65;
191	803;967;275;114;602;509;
192	948;48;389;934;1000;795;366;592;
193	505;297;171;439;346;
194	553;842;96;65;736;328;663;
195	305;160;441;673;
196	879;
197	398;685;154;779;
198	290;652;
199	662;664;704;624;155;737;711;763;
200	486;445;749;798;986;416;516;
201	858;38;114;698;753;210;
202	406;182;430;618;941;
203	164;226;666;876;872;914;662;
204	557;815;
205	24;791;645;393;40;422;357;987;
206	320;549;314;723;
207	87;818;731;304;
208	611;663;818;106;143;86;707;846;306;313;
209	464;382;200;718;
210	530;24;249;804;774;896;313;57;
211	665;240;939;436;
212	471;875;854;280;441;351;
213	897;546;
214	728;98;759;901;542;150;846;909;
215	358;63;469;443;105;300;
216	239;67;962;693;668;19;
217	398;877;474;363;740;990;
218	122;509;173;89;903;
219	281;532;81;571;

220	322;304;358;325;950;
221	439;100;627;
222	219;903;
223	170;730;929;283;764;644;894;841;
224	426;437;852;245;327;18;404;
225	984;878;211;
226	888;513;659;582;
227	844;249;365;508;888;50;308;513;660;709;635;
228	170;141;943;115;843;
229	499;538;986;331;320;250;
230	29;609;907;913;931;291;493;492;320;
231	73;30;388;380;123;559;717;
232	994;863;740;246;526;
233	818;253;227;432;640;876;148;
234	617;486;373;662;300;568;
235	690;213;458;591;26;133;
236	662;985;265;99;848;22;
237	485;216;485;100;74;299;355;115;529;517;127;
238	698;130;413;688;489;627;790;944;
239	133;869;520;148;6;338;928;706;
240	104;336;578;772;
241	570;10;139;505;742;12;
242	609;558;938;514;817;646;499;772;
243	419;319;897;148;567;446;705;
244	950;261;259;327;543;333;876;586;
245	347;382;982;341;
246	962;286;525;247;277;616;601;
247	687;507;346;
248	191;814;954;174;146;356;
249	415;538;496;428;216;380;
250	24;528;525;401;10;883;
251	966;282;281;69;147;728;765;968;682;
252	436;364;352;182;830;
253	351;45;529;991;103;832;879;793;
254	422;634;960;516;142;265;78;201;
255	707;748;885;504;415;724;
256	310;884;835;409;774;406;170;
257	736;380;159;449;625;
258	192;375;288;588;503;377;977;
259	501;669;
260	946;837;517;956;636;257;786;94;
261	599;179;536;747;217;593;636;
262	688;593;57;724;818;
263	351;69;305;
264	980;377;

265	737;495;207;62;518;
266	556;394;521;17;495;939;
267	702;429;518;
268	522;572;491;364;970;800;
269	140;391;740;895;
270	254;620;897;448;
271	512;282;553;585;928;353;347;
272	764;656;205;
273	554;102;981;711;133;196;
274	789;516;236;136;882;
275	412;813;724;
276	862;842;483;470;694;758;
277	163;675;
278	433;634;5;497;
279	535;696;785;62;904;
280	713;136;613;800;807;46;
281	133;2;221;457;
282	873;
283	623;
284	434;528;834;
285	575;261;886;
286	56;509;321;882;
287	393;277;287;164;545;732;737;
288	183;368;902;918;730;277;611;938;
289	304;540;549;654;293;379;
290	492;938;749;580;200;582;540;
291	781;671;67;67;564;
292	720;465;935;628;556;699;
293	358;456;788;
294	663;345;980;561;343;619;193;687;
295	999;185;30;231;112;588;256;101;
296	726;612;696;522;643;642;
297	725;347;735;384;
298	289;377;667;941;46;
299	311;191;
300	54;446;431;9;
301	253;70;929;777;457;670;306;603;669;
302	882;30;693;253;43;296;94;698;
303	52;43;984;49;
304	571;616;345;911;181;
305	730;76;84;728;
306	402;911;56;238;
307	786;750;
308	915;959;787;297;631;
309	167;528;302;504;



310	551;7;
311	963;453;432;677;253;
312	19;925;384;
313	396;1;595;158;975;
314	543;348;954;767;838;844;
315	775;391;147;276;732;108;88;149;
316	387;784;115;585;176;
317	310;911;165;
318	568;93;
319	461;210;
320	197;2;655;759;
321	405;325;471;128;
322	920;876;621;489;
323	365;798;901;687;610;737;768;
324	875;419;391;870;41;896;987;73;329;556;
325	611;981;965;
326	980;256;447;938;
327	520;612;339;592;
328	349;803;392;642;393;
329	389;982;930;695;
330	689;69;971;807;797;942;
331	848;53;88;990;937;695;770;538;771;865;
332	918;54;929;890;408;880;780;
333	506;423;642;911;327;342;982;610;
334	353;374;448;459;324;272;71;610;860;
335	984;397;850;327;968;
336	921;366;17;513;892;95;
337	588;399;594;291;477;112;
338	778;656;612;
339	475;237;103;948;
340	443;488;235;508;835;65;921;763;
341	757;991;652;388;
342	907;590;928;233;435;
343	368;651;217;835;138;
344	114;558;300;
345	154;572;110;
346	826;658;261;997;936;783;593;294;
347	92;262;451;257;227;14;
348	549;904;684;356;
349	856;132;322;225;221;
350	110;723;986;423;648;952;200;362;366;189;
351	507;731;434;397;304;
352	135;185;556;264;484;
353	935;207;323;
354	591;841;479;543;963;

355	267;852;26;
356	194;293;991;678;686;871;
357	27;896;400;314;707;
358	455;658;367;997;197;649;56;307;
359	458;128;849;937;568;
360	343;606;403;391;
361	682;216;343;698;924;
362	637;720;370;630;668;100;220;
363	202;856;557;
364	445;137;153;773;979;
365	502;999;398;715;584;
366	683;930;201;947;430;215;300;83;
367	301;531;108;470;631;
368	748;164;35;347;813;970;500;393;
369	717;926;64;374;721;422;
370	160;638;319;329;127;
371	920;275;724;836;
372	15;824;544;928;
373	358;208;
374	595;895;424;290;531;479;
375	952;209;530;
376	71;523;69;579;762;892;
377	667;414;380;589;309;684;
378	143;338;50;
379	550;956;127;80;369;565;189;
380	208;391;460;987;73;
381	339;839;397;119;18;335;
382	764;743;420;447;575;30;
383	471;
384	966;934;532;226;
385	880;223;419;499;647;925;345;
386	391;209;890;
387	832;435;789;401;783;890;328;
388	720;486;534;874;80;
389	670;203;664;278;205;522;129;432;
390	445;457;556;868;580;389;665;171;72;
391	419;415;727;385;328;574;497;
392	267;233;487;618;
393	854;149;937;337;518;
394	331;999;24;838;885;479;760;184;419;457;
395	866;829;649;912;7;279;4;140;542;177;
396	796;648;
397	258;126;113;41;657;253;556;256;
398	601;49;877;599;574;170;
399	572;615;

400	638;946;16;126;972;
401	780;858;189;431;
402	412;735;666;
403	704;237;644;
404	432;827;164;337;
405	722;42;152;378;347;338;351;
406	866;875;252;451;246;571;352;28;46;
407	761;38;549;
408	429;281;395;852;794;846;183;516;
409	800;610;849;783;205;
410	762;794;941;737;579;
411	77;321;564;592;
412	610;840;434;
413	254;944;861;351;469;105;
414	104;812;634;150;192;166;
415	358;142;221;438;193;472;506;985;
416	711;939;195;171;656;
417	28;867;323;690;497;795;
418	768;88;332;439;624;300;82;
419	735;24;761;633;626;727;600;977;850;
420	995;889;675;624;916;908;707;
421	484;342;594;230;948;
422	19;520;302;889;
423	995;663;670;168;695;217;573;
424	823;30;430;890;
425	208;354;851;133;713;
426	121;964;129;293;825;844;785;
427	603;297;927;853;764;6;
428	740;699;207;
429	414;414;848;237;195;710;
430	702;381;166;250;904;448;368;
431	546;413;451;748;19;532;402;
432	160;463;739;925;912;
433	876;607;453;
434	85;927;426;536;
435	555;736;932;859;
436	753;880;335;867;248;873;380;901;
437	78;229;880;202;930;
438	122;466;754;621;625;
439	954;771;673;964;102;711;
440	639;212;455;503;721;
441	155;122;535;497;295;840;
442	161;519;154;233;
443	347;543;593;311;184;5;736;908;662;133;
444	804;800;775;179;444;813;364;

445	811;864;188;565;494;623;810;747;
446	414;578;464;591;365;
447	75;358;630;502;598;624;
448	539;91;250;711;692;224;156;653;
449	504;90;386;664;583;726;301;
450	2;968;154;595;123;7;209;530;
451	840;741;452;253;838;
452	469;916;947;402;
453	648;981;294;854;218;472;
454	144;705;484;265;
455	70;670;233;218;963;910;
456	849;560;979;902;109;516;568;656;346;
457	923;26;72;482;82;828;958;
458	695;741;303;677;903;31;546;
459	423;973;982;52;492;639;861;46;
460	752;145;611;513;
461	113;252;110;
462	321;531;718;170;155;503;69;
463	581;733;335;399;617;414;673;912;
464	136;742;255;369;532;658;358;529;
465	637;10;269;336;
466	953;895;950;
467	241;631;572;807;
468	585;192;
469	673;677;982;380;311;
470	281;236;849;494;867;508;925;9;
471	796;582;408;
472	441;306;751;
473	723;144;
474	667;465;394;767;120;390;218;
475	245;800;305;859;708;824;
476	627;233;66;916;
477	836;70;207;344;295;598;970;
478	450;239;995;796;
479	783;294;969;987;204;685;440;249;
480	742;69;902;370;532;
481	559;195;467;722;532;392;742;399;287;
482	238;986;681;572;43;156;525;904;
483	326;86;
484	102;624;984;648;723;
485	480;6;482;917;726;
486	923;966;42;744;824;119;
487	110;672;528;839;202;394;
488	927;373;882;157;557;952;
489	414;525;156;160;935;

490	117;653;463;782;262;474;232;
491	227;943;147;
492	521;527;409;158;671;976;
493	876;144;867;640;672;809;823;259;654;863;
494	633;302;386;499;216;353;
495	924;948;419;996;880;502;
496	21;865;155;756;989;697;64;
497	988;317;242;189;460;214;
498	411;378;892;968;293;
499	992;791;176;148;
500	144;
501	757;664;86;
502	340;501;82;543;
503	110;128;404;341;
504	869;952;477;546;196;
505	164;961;161;504;599;823;
506	757;723;976;658;685;
507	248;991;946;554;926;847;59;
508	392;672;975;216;277;977;
509	484;776;290;852;
510	596;665;270;46;870;242;664;
511	159;617;786;641;335;506;258;382;
512	16;111;302;294;698;46;468;
513	517;410;721;718;129;
514	103;826;870;940;117;334;74;
515	648;28;754;304;413;
516	916;410;46;648;97;432;390;
517	729;672;138;871;58;269;689;929;388;
518	411;571;513;581;987;963;
519	21;303;865;648;
520	602;712;886;503;450;656;
521	176;999;135;674;932;425;
522	222;950;588;156;124;
523	305;721;119;132;992;170;706;
524	628;20;891;83;884;134;717;
525	103;
526	592;257;17;869;239;970;523;387;803;
527	60;3;737;469;220;686;997;926;
528	759;530;341;42;618;673;169;
529	823;293;209;737;989;698;
530	801;806;
531	808;919;455;656;283;
532	958;756;616;893;
533	896;854;594;738;
534	47;290;355;881;208;

535	554;314;756;950;953;
536	707;606;584;570;480;257;423;514;750;
537	89;627;447;505;773;
538	277;63;926;845;581;876;395;268;697;
539	764;332;374;153;857;
540	291;945;385;886;
541	346;103;813;139;287;
542	985;41;214;
543	399;447;7;661;344;
544	843;915;503;516;
545	410;822;679;875;932;820;
546	326;171;212;697;574;53;228;868;
547	695;525;301;444;
548	469;460;579;427;236;892;
549	392;873;150;437;299;877;341;438;366;10;
550	382;848;535;
551	178;713;682;254;726;163;254;
552	954;382;863;580;
553	993;393;717;83;73;397;
554	777;864;209;411;
555	91;864;180;85;123;626;
556	890;472;654;526;768;89;
557	470;474;307;8;
558	291;670;138;65;412;199;255;796;
559	875;90;99;257;43;
560	345;731;
561	664;184;354;140;781;531;
562	185;920;691;814;398;
563	897;638;
564	740;123;750;581;
565	570;385;717;440;809;908;746;622;
566	188;455;731;802;28;
567	470;327;972;
568	8;90;786;
569	358;333;792;
570	672;543;992;153;685;900;451;
571	233;841;55;745;635;224;972;712;79;720;
572	945;163;430;42;820;
573	34;418;279;961;
574	49;524;899;988;175;
575	650;152;496;271;579;
576	802;346;732;366;543;562;962;132;
577	609;513;345;4;524;520;
578	471;894;311;739;439;
579	722;601;340;747;736;

580	931;397;4;479;669;
581	245;286;581;59;895;637;465;508;
582	130;781;193;811;918;
583	933;392;343;366;
584	520;702;289;867;825;
585	652;379;455;634;608;
586	442;794;797;
587	812;957;887;187;
588	266;953;
589	660;69;
590	960;956;867;120;553;754;139;699;
591	799;162;817;740;584;601;27;709;
592	925;925;298;544;211;
593	637;546;902;793;657;67;485;
594	514;727;969;66;
595	114;651;402;152;772;851;274;
596	839;
597	529;245;267;865;254;938;
598	220;47;908;858;561;398;480;611;665;
599	575;636;429;184;786;
600	967;331;416;5;148;458;
601	61;
602	131;494;14;329;658;
603	834;346;258;383;391;236;
604	708;305;189;396;786;228;674;398;649;
605	400;892;871;
606	356;769;774;536;73;
607	662;474;882;719;
608	983;189;181;361;591;925;3;925;176;
609	458;932;174;342;466;
610	163;951;307;624;233;74;934;
611	118;286;21;531;
612	982;213;248;277;
613	411;512;507;67;757;549;936;
614	55;737;31;268;720;140;
615	730;743;539;790;909;977;625;682;324;455;
616	784;589;803;880;811;993;574;
617	34;801;885;561;202;
618	535;156;349;43;640;976;
619	776;125;447;552;476;292;
620	575;933;793;95;767;662;
621	265;452;996;225;479;286;651;914;828;998;714;
622	230;787;551;
623	355;450;744;457;462;89;7;679;184;
624	806;740;659;947;145;

625	774;101;147;361;472;852;741;
626	719;553;562;956;
627	107;313;498;844;522;
628	215;170;947;791;445;
629	477;913;393;364;
630	574;346;60;
631	610;
632	166;669;849;466;179;456;362;444;465;
633	121;157;911;225;657;
634	334;460;852;885;553;812;708;
635	72;117;404;22;287;
636	555;359;13;707;820;50;
637	6;894;839;39;
638	936;138;46;350;25;346;560;
639	801;648;820;385;549;656;789;
640	116;205;997;
641	736;871;659;20;768;727;
642	844;710;978;615;811;691;
643	87;992;191;545;815;919;465;640;
644	32;923;341;547;
645	509;292;256;449;879;970;
646	572;
647	212;591;535;683;777;
648	561;673;337;976;871;829;949;
649	642;70;460;126;
650	885;581;
651	718;935;424;431;
652	672;295;286;35;380;701;
653	75;90;625;
654	338;667;368;981;512;353;690;
655	997;976;764;879;988;840;950;
656	535;376;632;999;564;
657	778;144;209;
658	329;584;375;964;
659	422;381;626;199;811;744;
660	245;826;258;
661	714;826;966;595;
662	966;567;65;52;851;883;
663	924;380;872;577;188;993;893;22;424;
664	652;420;751;69;356;958;940;
665	80;370;49;398;463;
666	357;794;994;897;127;456;
667	977;689;135;
668	956;630;582;126;679;
669	529;706;228;849;502;609;

670	943;121;721;927;452;777;
671	302;931;466;232;82;
672	453;881;968;364;984;
673	84;949;707;672;
674	141;730;12;833;892;
675	109;29;
676	864;300;875;658;554;
677	502;967;432;317;97;798;846;619;
678	269;215;315;286;
679	954;382;62;911;542;
680	525;966;701;947;
681	561;527;855;372;
682	15;589;538;198;55;148;13;601;555;
683	225;825;292;68;265;895;
684	147;633;641;903;
685	733;487;945;895;167;
686	836;472;873;839;293;51;62;
687	897;581;876;
688	799;318;25;102;313;
689	406;808;
690	557;687;860;843;400;
691	216;527;
692	741;221;610;813;84;766;233;64;87;
693	218;148;578;180;
694	500;284;
695	936;295;118;769;599;492;
696	277;263;741;899;911;
697	751;614;620;608;347;
698	133;767;654;547;805;116;
699	785;860;147;
700	519;6;697;765;505;911;153;
701	10;811;935;86;
702	106;636;292;885;348;734;999;
703	449;
704	719;94;58;733;238;
705	705;234;603;92;
706	509;626;673;281;356;137;543;
707	529;968;9;459;
708	890;891;629;665;759;641;484;
709	559;653;154;822;475;
710	93;253;164;
711	9;101;819;393;109;
712	11;490;175;921;42;827;766;277;846;643;
713	392;239;915;436;693;65;862;
714	965;784;190;178;293;306;13;884;785;379;637;809;

715	872;950;
716	611;147;
717	664;87;74;902;199;220;680;
718	416;81;486;377;254;687;
719	924;621;791;66;
720	922;758;279;917;
721	545;751;
722	398;54;320;915;583;
723	318;909;913;550;847;
724	247;785;602;
725	419;155;168;676;899;
726	946;530;245;284;923;540;
727	410;641;707;239;935;235;
728	556;270;159;260;
729	127;776;26;619;272;27;408;706;932;
730	72;238;
731	74;
732	874;851;856;
733	432;892;86;616;361;703;
734	997;204;486;67;159;854;20;
735	567;354;912;
736	512;370;460;840;102;204;
737	265;41;445;652;
738	331;641;706;986;509;291;187;789;
739	57;919;104;664;224;
740	153;246;178;75;800;395;
741	870;122;922;
742	26;73;125;655;594;287;
743	485;909;86;
744	83;453;
745	169;65;229;90;290;251;
746	235;475;293;738;675;309;333;122;
747	446;852;438;350;75;169;654;947;944;
748	380;515;774;46;670;379;
749	888;568;894;522;644;
750	428;30;711;674;
751	875;630;355;610;941;529;264;
752	815;517;451;186;198;
753	70;122;30;111;685;
754	937;698;15;700;463;792;
755	281;780;104;762;373;
756	897;366;635;582;675;709;413;
757	863;497;43;688;617;169;587;
758	329;74;530;2;643;349;260;
759	627;643;

760	54;737;999;580;
761	839;445;677;223;305;1;
762	557;763;75;170;
763	533;784;29;889;
764	550;192;
765	393;87;411;261;193;354;
766	554;203;264;
767	164;576;528;
768	637;295;764;217;881;154;672;
769	77;740;85;
770	589;421;145;238;491;
771	111;518;226;951;183;658;113;573;
772	605;857;160;738;718;534;315;796;578;
773	516;500;223;399;281;
774	351;158;272;119;528;341;596;
775	960;781;804;79;429;387;745;
776	502;884;349;797;606;349;
777	988;718;9;638;
778	859;641;103;299;
779	311;770;925;930;547;261;872;
780	224;741;418;302;92;790;875;
781	290;742;
782	396;533;526;770;
783	79;883;764;755;684;100;34;
784	565;899;101;239;301;
785	539;494;747;817;62;
786	57;790;290;475;357;287;854;
787	329;524;875;658;950;618;43;
788	65;679;647;
789	242;355;327;541;760;819;604;513;
790	359;190;691;761;390;26;487;54;462;725;
791	185;303;359;396;946;423;796;
792	349;947;181;704;788;
793	589;689;528;84;850;914;179;
794	524;211;864;293;930;930;382;
795	612;597;125;934;
796	601;430;
797	764;874;951;154;380;989;331;
798	121;787;838;211;707;441;
799	565;587;511;
800	477;858;320;464;310;618;767;
801	734;894;4;360;930;507;252;
802	193;189;343;298;
803	391;639;919;312;574;356;126;
804	377;44;156;362;925;294;665;281;

805	857;258;168;517;
806	670;151;467;177;851;
807	991;849;43;540;662;721;613;
808	770;980;207;990;301;997;571;389;493;
809	188;866;649;
810	994;786;540;380;899;400;45;39;
811	976;202;662;713;15;
812	298;626;340;827;313;
813	69;17;771;674;124;771;100;
814	686;792;267;54;795;
815	225;393;15;200;
816	599;749;163;386;
817	743;615;993;
818	860;682;189;440;434;677;703;507;
819	178;275;632;403;679;916;447;
820	288;751;412;24;235;60;
821	457;208;540;364;152;
822	167;691;740;220;724;940;
823	820;824;748;811;
824	82;918;926;722;142;330;648;
825	640;616;
826	46;244;54;234;678;
827	34;757;153;924;
828	743;973;545;346;809;
829	900;785;208;78;431;
830	171;755;389;51;446;9;228;438;
831	747;166;684;195;862;69;971;258;877;
832	234;503;
833	519;717;645;513;107;346;728;640;853;
834	453;391;226;922;645;368;885;
835	806;746;464;329;523;443;
836	8;936;190;903;465;892;116;
837	491;564;995;903;539;100;
838	172;867;933;765;439;
839	503;707;34;407;535;277;210;
840	252;657;732;127;519;
841	424;121;745;569;924;744;730;
842	803;584;670;
843	392;150;978;80;
844	176;499;138;736;
845	218;428;252;390;
846	525;805;786;920;290;559;
847	564;822;925;158;
848	577;733;545;
849	104;524;640;168;658;191;

850	798;303;182;905;
851	735;946;
852	554;328;420;470;25;263;
853	528;278;87;476;
854	532;316;309;508;800;941;
855	947;192;499;491;
856	813;719;577;408;454;449;724;166;
857	778;679;430;370;910;624;358;
858	771;675;520;612;316;
859	807;416;780;431;
860	97;373;275;840;610;953;648;
861	629;582;
862	724;481;
863	436;61;174;526;937;
864	569;188;592;818;427;
865	954;442;172;582;
866	331;694;433;544;624;469;
867	103;451;256;151;313;309;
868	307;704;153;80;647;737;
869	803;660;479;
870	593;645;513;819;19;974;
871	92;327;730;795;670;419;
872	875;437;91;
873	248;925;753;644;738;921;514;
874	577;265;906;962;723;926;272;476;952;539;
875	403;183;134;241;676;556;
876	385;556;326;152;
877	521;763;115;654;590;604;860;122;737;
878	159;484;410;925;44;170;313;802;266;22;174;
879	771;
880	389;828;650;733;422;645;329;18;103;759;
881	833;564;618;605;125;934;
882	807;137;725;190;411;287;768;954;
883	269;986;526;535;438;323;
884	162;22;586;274;604;657;
885	960;451;89;937;
886	752;739;375;966;409;109;383;435;
887	836;615;139;457;
888	446;351;824;803;187;459;762;352;
889	406;530;
890	538;937;921;633;360;440;478;
891	270;24;120;280;
892	78;637;375;334;579;972;844;
893	199;40;267;138;836;311;204;824;
894	724;330;28;848;665;27;

895	579;593;281;129;181;
896	347;244;457;451;229;68;505;752;518;
897	926;72;44;54;297;
898	272;455;946;806;751;
899	859;562;687;897;895;
900	546;806;849;860;262;890;
901	156;449;353;
902	263;168;232;
903	22;576;236;419;639;76;
904	193;348;835;393;
905	99;138;934;662;72;892;
906	733;203;560;209;53;307;418;384;
907	950;482;477;464;800;364;736;
908	834;919;809;442;334;120;446;245;123;
909	522;234;483;840;794;524;399;
910	676;20;
911	883;606;
912	520;759;725;876;257;980;
913	35;751;818;880;71;687;
914	185;651;314;213;634;
915	847;612;
916	834;749;992;68;53;812;
917	769;283;597;112;683;712;886;483;
918	721;223;646;270;674;952;594;299;
919	959;558;481;811;838;
920	378;
921	561;316;741;472;597;627;471;
922	750;744;97;486;917;
923	618;520;388;53;296;610;
924	265;412;550;772;464;351;823;820;310;
925	51;741;453;771;709;738;
926	836;41;838;67;952;392;700;372;375;
927	991;276;849;43;502;837;
928	905;287;233;950;653;749;
929	3;
930	242;170;106;801;976;238;686;
931	253;541;223;393;
932	8;737;611;337;394;
933	673;608;478;834;412;389;
934	894;551;585;920;378;593;557;946;918;648;
935	591;297;794;73;
936	625;524;316;754;614;
937	708;858;341;912;629;659;872;
938	362;985;72;312;550;269;234;215;
939	788;160;494;142;521;382;310;486;

940	69;186;873;989;486;743;759;644;
941	383;620;822;807;661;196;
942	174;494;197;551;321;
943	477;38;434;13;324;
944	506;22;968;430;138;88;
945	673;195;679;419;942;804;805;
946	570;479;936;774;742;249;
947	349;840;758;454;
948	10;568;553;
949	641;726;558;207;918;985;298;
950	733;941;
951	11;712;316;327;456;772;
952	634;164;579;205;933;584;586;
953	812;44;893;96;920;933;
954	436;563;492;
955	701;910;508;294;542;851;971;
956	52;177;891;
957	182;652;247;604;433;635;190;
958	595;303;745;157;283;813;
959	844;101;447;588;906;
960	966;769;74;534;853;545;68;12;577;
961	515;373;608;51;509;351;
962	616;986;219;
963	781;137;963;825;930;550;
964	95;494;163;484;895;
965	157;756;
966	566;873;846;696;307;105;
967	75;293;808;352;251;521;
968	694;430;144;923;4;805;
969	96;649;651;348;520;266;
970	101;123;689;347;16;234;643;739;
971	344;
972	519;324;519;183;672;52;287;
973	555;367;200;694;302;410;211;282;
974	827;440;124;958;970;273;674;272;
975	142;696;946;651;195;326;
976	811;840;889;351;
977	770;451;865;54;81;714;946;505;92;77;
978	973;618;1;
979	72;759;433;915;577;341;592;

980	75;490;159;762;936;74;1;888;362;
981	572;345;559;192;993;200;230;
982	91;131;409;605;
983	408;397;724;129;191;590;115;
984	310;863;94;900;101;602;699;995;188;541;314;
985	396;645;409;336;
986	303;813;
987	394;175;871;590;364;326;356;443;588;
988	646;422;618;458;
989	485;965;126;958;162;90;
990	915;654;954;441;263;895;
991	971;951;394;993;378;87;273;
992	435;299;682;
993	267;831;162;806;171;217;
994	697;493;116;733;148;
995	789;134;584;984;6;137;168;
996	393;229;70;177;28;
997	37;219;407;596;453;146;697;269;251;190;
998	714;350;740;84;451;301;416;
999	804;356;
1000	765;256;806;407;164;160;
1001	620;471;563;438;122;



## A2 - Distribuição Super Utilizadores Com 100 Referências de Amizade

2	131;698;724;958;
3	74;544;573;584;594;
4	79;83;146;314;353;448;836;883;
5	101;230;285;380;540;868;870;
6	68;141;201;417;436;
7	180;220;343;362;402;549;745;747;808;911;
8	234;296;298;401;429;593;940;
9	126;256;386;811;822;905;959;
10	18;456;627;890;966;
11	2;5;374;589;818;851;887;957;
12	2;219;317;738;
13	6;55;259;263;264;358;
14	154;297;763;885;889;947;
15	4;33;422;506;593;887;
16	9;39;75;286;383;463;695;
17	4;5;119;341;462;822;944;997;
18	172;190;626;659;
19	6;31;100;246;352;399;775;789;826;
20	3;19;152;335;401;725;732;
21	140;257;270;574;801;
22	3;285;377;398;432;745;896;
23	4;5;86;244;411;759;909;
24	4;19;320;399;428;
25	3;44;82;350;395;479;799;
26	5;176;467;555;663;800;886;928;
27	89;124;436;580;590;881;917;972;
28	567;594;926;
29	5;136;246;344;366;856;890;907;
30	108;134;143;433;525;666;847;
31	307;315;352;371;736;
32	6;191;386;815;980;
33	14;565;618;685;728;882;883;
34	58;155;215;753;768;985;996;
35	4;149;312;518;805;
36	183;271;594;596;821;
37	107;129;251;333;741;
38	2;78;95;554;574;648;942;
39	13;18;130;399;665;767;810;863;948;954;
40	5;97;261;316;378;413;602;
41	425;430;460;656;853;897;
42	5;9;296;420;808;854;

43	3;178;310;535;629;897;
44	282;556;683;853;
45	3;73;193;560;835;967;
46	88;160;167;450;750;768;844;895;972;
47	75;565;641;660;731;753;
48	4;287;722;820;
49	188;381;427;431;644;685;738;765;919;
50	5;52;239;635;636;810;859;976;
51	488;670;784;983;
52	2;127;376;480;494;884;1000;
53	5;121;390;689;729;748;
54	5;256;416;553;661;695;897;961;
55	3;5;91;96;397;583;701;810;844;
56	158;227;274;305;687;
57	4;30;33;116;199;227;378;860;927;
58	118;353;377;630;660;
59	101;140;290;313;350;676;
60	3;30;329;750;952;991;
61	285;605;631;654;688;770;947;
62	134;340;803;976;
63	227;243;428;622;830;831;875;937;
64	140;309;384;439;
65	19;35;353;409;725;759;765;826;
66	16;352;576;634;
67	19;105;172;365;368;483;486;
68	144;327;421;698;908;
69	199;235;271;585;654;669;839;906;
70	328;674;862;
71	177;310;429;785;854;898;
72	165;310;392;472;494;555;610;813;
73	51;353;447;561;874;996;
74	111;215;225;344;437;486;553;669;698;761;958;
75	2;84;215;448;482;498;562;634;
76	5;388;798;
77	125;740;946;
78	120;148;591;800;
79	6;550;693;751;760;
80	41;214;231;232;535;559;
81	4;40;94;198;357;363;744;956;
82	80;225;267;338;731;793;
83	141;361;466;532;688;811;

84	12;93;626;740;888;896;
85	5;269;280;678;767;786;910;984;
86	322;537;936;
87	192;327;489;526;640;
88	6;428;693;
89	103;458;586;835;850;864;971;
90	142;150;278;417;419;443;558;921;940;
91	116;477;569;619;770;793;885;945;
92	298;403;513;813;
93	3;6;11;195;537;848;864;
94	4;69;299;832;
95	413;582;813;917;
96	88;240;517;611;814;819;
97	224;230;273;724;
98	4;30;437;481;917;954;
99	3;255;415;504;515;664;
100	517;524;527;568;645;
101	3;432;738;751;887;
102	43;456;467;526;744;845;887;905;
103	150;730;830;979;
104	2;152;413;808;990;
105	2;200;277;594;666;712;789;851;
106	45;302;469;520;907;936;
107	3;515;981;
108	54;175;598;743;756;954;
109	2;186;225;331;860;
110	4;33;214;432;952;988;
111	65;234;423;677;761;934;
112	2;124;176;192;244;403;583;686;
113	3;6;72;319;492;535;942;
114	167;288;462;630;641;644;899;907;934;985;
115	19;21;580;994;
116	2;14;315;409;
117	5;253;360;523;755;908;
118	5;415;662;678;870;895;
119	4;357;376;406;558;711;727;
120	203;231;754;789;992;
121	57;205;543;629;755;762;954;
122	127;280;341;563;604;
123	149;184;327;514;525;697;
124	143;287;558;588;649;689;
125	346;417;
126	37;298;402;545;622;732;746;990;
127	5;6;40;105;211;321;405;630;637;685;
128	297;302;516;691;791;832;

129	3;654;
130	5;6;23;92;322;394;634;934;968;
131	2;138;238;613;841;855;
132	150;236;409;417;647;738;790;989;
133	4;7;151;349;402;686;
134	2;4;335;394;399;410;453;461;976;
135	3;11;158;330;631;
136	6;316;417;513;755;
137	243;335;678;741;
138	115;236;244;293;497;610;
139	4;51;113;191;882;985;
140	2;306;527;601;650;707;735;763;888;906;
141	202;317;448;592;651;
142	7;165;336;352;479;705;905;
143	43;277;305;327;540;686;885;
144	2;148;349;350;360;365;374;544;664;997;
145	182;388;622;864;915;938;
146	23;182;376;723;735;
147	169;511;513;611;
148	33;300;474;815;998;
149	17;35;161;310;313;634;676;
150	472;625;704;912;
151	4;54;143;313;956;970;
152	209;229;409;652;708;789;854;
153	59;273;799;836;914;
154	78;145;230;800;993;
155	6;83;215;336;550;708;845;
156	2;53;131;287;361;409;777;911;986;
157	4;49;246;300;484;637;855;872;
158	29;114;126;877;938;
159	86;133;289;291;747;967;
160	163;598;677;725;772;815;856;
161	230;448;454;591;755;809;876;958;
162	101;422;590;689;761;774;
163	5;6;20;245;254;381;578;738;884;
164	153;199;356;419;646;678;808;
165	237;427;579;700;825;988;
166	28;438;713;
167	418;434;456;549;798;818;925;
168	4;344;729;824;
169	2;275;485;620;662;901;
170	12;180;225;642;669;931;
171	4;65;91;315;540;778;
172	313;461;481;639;717;
173	3;307;381;500;796;884;903;969;

174	10;186;660;663;803;834;
175	5;218;413;492;768;852;
176	248;307;323;415;477;568;593;
177	185;342;425;441;600;625;
178	128;181;497;652;857;896;897;
179	82;280;719;847;894;
180	4;344;427;467;567;666;686;727;770;943;
181	32;63;98;453;637;
182	3;176;215;469;524;830;
183	5;583;595;694;797;848;989;
184	107;201;222;776;830;843;905;
185	5;882;
186	2;3;5;67;552;588;651;857;944;
187	3;63;90;325;451;591;847;
188	6;199;464;480;507;643;
189	271;515;553;592;595;608;735;760;
190	5;65;283;499;647;808;
191	6;114;275;509;602;803;967;
192	4;48;366;389;592;795;934;948;1000;
193	2;171;297;346;439;505;
194	5;65;96;328;553;663;736;842;
195	3;160;305;441;673;
196	879;
197	4;154;398;685;779;
198	2;290;652;
199	2;5;155;624;662;664;704;711;737;763;
200	6;416;445;486;516;749;798;986;
201	4;38;114;210;698;753;858;
202	182;406;430;618;941;
203	164;226;662;666;872;876;914;
204	557;815;
205	24;40;357;393;422;645;791;987;
206	314;320;549;723;
207	87;304;731;818;
208	3;86;106;143;306;313;611;663;707;818;846;
209	4;200;382;464;718;
210	24;57;249;313;530;774;804;896;
211	2;240;436;665;939;
212	280;351;441;471;854;875;
213	546;897;
214	98;150;542;728;759;846;901;909;
215	63;105;300;358;443;469;
216	19;67;239;668;693;962;
217	5;363;398;474;740;877;990;
218	4;89;122;173;509;903;

219	81;281;532;571;
220	6;304;322;325;358;950;
221	100;439;627;
222	219;903;
223	6;170;283;644;730;764;841;894;929;
224	18;245;327;404;426;437;852;
225	3;211;878;984;
226	513;582;659;888;
227	50;249;308;365;508;513;635;660;709;844;888;
228	2;115;141;170;843;943;
229	6;250;320;331;499;538;986;
230	29;291;320;492;493;609;907;913;931;
231	30;73;123;380;388;559;717;
232	246;526;740;863;994;
233	148;227;253;432;640;818;876;
234	300;373;486;568;617;662;
235	26;133;213;458;591;690;
236	5;22;99;265;662;848;985;
237	3;74;100;115;127;216;299;355;485;517;529;
238	130;413;489;627;688;698;790;944;
239	6;133;148;338;520;706;869;928;
240	104;336;578;772;
241	3;4;10;12;139;505;570;742;
242	3;499;514;558;609;646;772;817;938;
243	148;319;419;446;567;705;897;
244	259;261;327;333;543;586;876;950;
245	341;347;382;982;
246	5;247;277;286;525;601;616;962;
247	6;346;507;687;
248	6;146;174;191;356;814;954;
249	216;380;415;428;496;538;
250	6;10;24;401;525;528;883;
251	69;147;281;282;682;728;765;966;968;
252	182;352;364;436;830;
253	2;45;103;351;529;793;832;879;991;
254	78;142;201;265;422;516;634;960;
255	415;504;707;724;748;885;
256	170;310;406;409;774;835;884;
257	159;380;449;625;736;
258	192;288;375;377;503;588;977;
259	5;501;669;
260	3;94;257;517;636;786;837;946;956;
261	179;217;536;593;599;636;747;
262	2;5;57;593;688;724;818;
263	2;69;305;351;

264	4;377;980;
265	62;207;495;518;737;
266	17;394;495;521;556;939;
267	429;518;702;
268	3;6;364;491;522;572;800;970;
269	140;391;740;895;
270	254;448;620;897;
271	282;347;353;512;553;585;928;
272	205;656;764;
273	102;133;196;554;711;981;
274	136;236;516;789;882;
275	412;724;813;
276	470;483;694;758;842;862;
277	163;675;
278	5;433;497;634;
279	2;62;535;696;785;904;
280	46;136;613;713;800;807;
281	2;133;221;457;
282	873;
283	2;623;
284	2;4;434;528;834;
285	2;4;261;575;886;
286	3;56;321;509;882;
287	164;277;287;393;545;732;737;
288	183;277;368;611;730;902;918;938;
289	293;304;379;540;549;654;
290	4;200;492;540;580;582;749;938;
291	67;564;671;781;
292	3;465;556;628;699;720;935;
293	3;358;456;788;
294	193;343;345;561;619;663;687;980;
295	30;101;112;185;231;256;588;999;
296	522;612;642;643;696;726;
297	347;384;725;735;
298	46;289;377;667;941;
299	191;311;
300	6;9;54;431;446;
301	70;253;306;457;603;669;670;777;929;
302	30;43;94;253;296;693;698;882;
303	43;49;52;984;
304	181;345;571;616;911;
305	3;76;84;728;730;
306	4;56;238;402;911;
307	750;786;
308	297;631;787;915;959;

309	2;167;302;504;528;
310	7;551;
311	5;253;432;453;677;963;
312	19;384;925;
313	1;5;158;396;595;975;
314	5;348;543;767;838;844;954;
315	88;108;147;149;276;391;732;775;
316	2;115;176;387;585;784;
317	6;165;310;911;
318	2;93;568;
319	3;210;461;
320	2;197;655;759;
321	128;325;405;471;
322	2;489;621;876;920;
323	2;5;365;610;687;737;768;798;901;
324	3;41;73;329;391;419;556;870;875;896;987;
325	4;611;965;981;
326	2;256;447;938;980;
327	339;520;592;612;
328	349;392;393;642;803;
329	389;695;930;982;
330	3;69;689;797;807;942;971;
331	53;88;538;695;770;771;848;865;937;990;
332	5;54;408;780;880;890;918;929;
333	327;342;423;506;610;642;911;982;
334	71;272;324;353;374;448;459;610;860;
335	6;327;397;850;968;984;
336	17;95;366;513;892;921;
337	6;112;291;399;477;588;594;
338	2;4;612;656;778;
339	3;103;237;475;948;
340	65;235;443;488;508;763;835;921;
341	388;652;757;991;
342	233;435;590;907;928;
343	138;217;368;651;835;
344	114;300;558;
345	2;110;154;572;
346	261;294;593;658;783;826;936;997;
347	14;92;227;257;262;451;
348	5;356;549;684;904;
349	132;221;225;322;856;
350	2;110;189;200;362;366;423;648;723;952;986;
351	6;304;397;434;507;731;
352	135;185;264;484;556;
353	3;207;323;935;

354	2;479;543;591;841;963;
355	3;26;267;852;
356	194;293;678;686;871;991;
357	27;314;400;707;896;
358	4;5;6;56;197;307;367;455;649;658;997;
359	128;458;568;849;937;
360	343;391;403;606;
361	216;343;682;698;924;
362	100;220;370;630;637;668;720;
363	202;557;856;
364	137;153;445;773;979;
365	398;502;584;715;999;
366	83;201;215;300;430;683;930;947;
367	108;301;470;531;631;
368	2;35;164;347;393;500;748;813;970;
369	64;374;422;717;721;926;
370	5;127;160;319;329;638;
371	275;724;836;920;
372	2;15;544;824;928;
373	208;358;
374	5;290;424;479;531;595;895;
375	209;530;952;
376	5;69;71;523;579;762;892;
377	309;380;414;589;667;684;
378	50;143;338;
379	80;127;189;369;550;565;956;
380	73;208;391;460;987;
381	18;119;335;339;397;839;
382	6;30;420;447;575;743;764;
383	471;
384	226;532;934;966;
385	223;345;419;499;647;880;925;
386	209;391;890;
387	2;328;401;435;783;789;832;890;
388	80;486;534;720;874;
389	129;203;205;278;432;522;664;670;
390	72;171;389;445;457;556;580;665;868;
391	328;385;415;419;497;574;727;
392	6;233;267;487;618;
393	3;4;6;149;337;518;854;937;
394	6;24;184;331;419;457;479;760;838;885;999;
395	2;4;5;7;140;177;279;542;649;829;866;912;
396	648;796;
397	41;113;126;253;256;258;556;657;
398	49;170;574;599;601;877;

399	2;572;615;
400	16;126;638;946;972;
401	189;431;780;858;
402	412;666;735;
403	4;237;644;704;
404	2;164;337;432;827;
405	3;6;42;152;338;347;351;378;722;
406	4;28;46;246;252;352;451;571;866;875;
407	38;549;761;
408	3;183;281;395;429;516;794;846;852;
409	5;205;610;783;800;849;
410	579;737;762;794;941;
411	77;321;564;592;
412	434;610;840;
413	105;254;351;469;861;944;
414	4;5;6;104;150;166;192;634;812;
415	142;193;221;358;438;472;506;985;
416	5;171;195;656;711;939;
417	6;28;323;497;690;795;867;
418	82;88;300;332;439;624;768;
419	24;600;626;633;727;735;761;850;977;
420	624;675;707;889;908;916;995;
421	230;342;484;594;948;
422	19;302;520;889;
423	168;217;573;663;670;695;995;
424	5;30;430;823;890;
425	4;133;208;354;713;851;
426	6;121;129;293;785;825;844;964;
427	5;6;297;603;764;853;927;
428	207;699;740;
429	195;237;414;710;848;
430	166;250;368;381;448;702;904;
431	3;19;402;413;451;532;546;748;
432	160;463;739;912;925;
433	3;453;607;876;
434	5;85;426;536;927;
435	2;4;555;736;859;932;
436	4;248;335;380;753;867;873;880;901;
437	4;78;202;229;880;930;
438	3;122;466;621;625;754;
439	3;102;673;711;771;954;964;
440	212;455;503;639;721;
441	122;155;295;497;535;840;
442	5;154;161;233;519;
443	4;5;133;184;311;347;543;593;662;736;908;

444	179;364;444;775;800;804;813;
445	5;188;494;565;623;747;810;811;864;
446	365;414;464;578;591;
447	3;75;358;502;598;624;630;
448	91;156;224;250;539;653;692;711;
449	90;301;386;504;583;664;726;
450	2;4;7;123;154;209;530;595;968;
451	253;452;741;838;840;
452	3;4;5;402;469;916;947;
453	218;294;472;648;854;981;
454	144;265;484;705;
455	70;218;233;670;910;963;
456	3;109;346;516;560;568;656;849;902;979;
457	26;72;82;482;828;923;958;
458	31;303;546;677;695;741;903;
459	46;52;423;492;639;861;973;982;
460	145;513;611;752;
461	110;113;252;
462	69;155;170;321;503;531;718;
463	335;399;414;581;617;673;733;912;
464	5;136;255;358;369;529;532;658;742;
465	6;10;269;336;637;
466	895;950;953;
467	241;572;631;807;
468	4;192;585;
469	311;380;673;677;982;
470	9;236;281;494;508;849;867;925;
471	408;582;796;
472	306;441;751;
473	6;144;723;
474	5;6;120;218;390;394;465;667;767;
475	2;245;305;708;800;824;859;
476	2;66;233;627;916;
477	70;207;295;344;598;836;970;
478	239;450;796;995;
479	3;204;249;294;440;685;783;969;987;
480	69;370;532;742;902;
481	195;287;392;399;467;532;559;722;742;
482	43;156;238;525;572;681;904;986;
483	86;326;
484	3;102;624;648;723;984;
485	6;480;482;726;917;
486	42;119;744;824;923;966;
487	110;202;394;528;672;839;
488	157;373;557;882;927;952;

489	3;156;160;414;525;935;
490	117;232;262;463;474;653;782;
491	147;227;943;
492	6;158;409;521;527;671;976;
493	5;144;259;640;654;672;809;823;863;867;876;
494	216;302;353;386;499;633;
495	419;502;880;924;948;996;
496	21;64;155;697;756;865;989;
497	4;189;214;242;317;460;988;
498	293;378;411;892;968;
499	148;176;791;992;
500	2;144;
501	86;664;757;
502	5;82;340;501;543;
503	110;128;341;404;
504	4;196;477;546;869;952;
505	6;161;164;504;599;823;961;
506	4;658;685;723;757;976;
507	59;248;554;847;926;946;991;
508	216;277;392;672;975;977;
509	290;484;776;852;
510	5;46;242;270;596;664;665;870;
511	4;159;258;335;382;506;617;641;786;
512	16;46;111;294;302;468;698;
513	129;410;517;718;721;
514	74;103;117;334;826;870;940;
515	28;304;413;648;754;
516	6;46;97;390;410;432;648;916;
517	58;138;269;388;672;689;729;871;929;
518	411;513;571;581;963;987;
519	21;303;648;865;
520	450;503;602;656;712;886;
521	6;135;176;425;674;932;999;
522	124;156;222;588;950;
523	119;132;170;305;706;721;992;
524	2;4;20;83;134;628;717;884;891;
525	103;
526	17;239;257;387;523;592;803;869;970;
527	3;60;220;469;686;737;926;997;
528	6;42;169;341;530;618;673;759;
529	6;209;293;698;737;823;989;
530	801;806;
531	283;455;656;808;919;
532	2;616;756;893;958;
533	594;738;854;896;

534	47;208;290;355;881;
535	3;314;554;756;950;953;
536	2;4;257;423;480;514;570;584;606;707;750;
537	89;447;505;627;773;
538	63;268;277;395;581;697;845;876;926;
539	153;332;374;764;857;
540	291;385;886;945;
541	103;139;287;346;813;
542	6;41;214;985;
543	7;344;399;447;661;
544	503;516;843;915;
545	5;6;410;679;820;822;875;932;
546	53;171;212;228;326;574;697;868;
547	301;444;525;695;
548	3;236;427;460;469;579;892;
549	6;10;150;299;341;366;392;437;438;873;877;
550	382;535;848;
551	163;178;254;682;713;726;
552	382;580;863;954;
553	73;83;393;397;717;993;
554	209;411;777;864;
555	85;91;123;180;626;864;
556	6;89;472;526;654;768;890;
557	8;307;470;474;
558	3;65;138;199;255;291;412;670;796;
559	2;43;90;99;257;875;
560	345;731;
561	140;184;354;531;664;781;
562	185;398;691;814;920;
563	638;897;
564	123;581;740;750;
565	3;5;385;440;570;622;717;746;809;908;
566	28;188;455;731;802;
567	327;470;972;
568	2;8;90;786;
569	3;333;358;792;
570	153;451;543;672;685;900;992;
571	3;55;79;224;233;635;712;720;745;841;972;
572	42;163;430;820;945;
573	34;279;418;961;
574	49;175;524;899;988;
575	152;271;496;579;650;
576	5;6;132;346;366;543;562;732;802;962;
577	4;5;345;513;520;524;609;
578	2;311;439;471;739;894;

579	340;601;722;736;747;
580	4;5;397;479;669;931;
581	59;245;286;465;508;581;637;895;
582	130;193;781;811;918;
583	343;366;392;933;
584	289;520;702;825;867;
585	3;6;379;455;608;634;652;
586	442;794;797;
587	4;187;812;887;957;
588	2;266;953;
589	69;660;
590	120;139;553;699;754;867;956;960;
591	27;162;584;601;709;740;799;817;
592	211;298;544;925;
593	67;485;546;637;657;793;902;
594	4;66;514;727;969;
595	114;152;274;402;651;772;851;
596	6;839;
597	245;254;267;529;865;938;
598	47;220;398;480;561;611;665;858;908;
599	5;184;429;575;636;786;
600	5;148;331;416;458;967;
601	3;61;
602	14;131;329;494;658;
603	236;258;346;383;391;834;
604	6;189;228;305;396;398;649;674;708;786;
605	400;871;892;
606	2;73;356;536;769;774;
607	3;474;662;719;882;
608	3;176;181;189;361;591;925;983;
609	174;342;458;466;932;
610	74;163;233;307;624;934;951;
611	21;118;286;531;
612	213;248;277;982;
613	4;67;411;507;512;549;757;936;
614	6;31;55;140;268;720;737;
615	324;455;539;625;682;730;743;790;909;977;
616	574;589;784;803;811;880;993;
617	4;34;202;561;801;885;
618	6;43;156;349;535;640;976;
619	125;292;447;476;552;776;
620	95;575;662;767;793;933;
621	4;225;265;286;452;479;651;714;828;914;996;998;
622	230;551;787;
623	7;89;184;355;450;457;462;679;744;

624	3;6;145;659;740;806;947;
625	6;101;147;361;472;741;774;852;
626	553;562;719;956;
627	107;313;498;522;844;
628	170;215;445;791;947;
629	5;364;393;477;913;
630	6;60;346;574;
631	4;5;6;610;
632	166;179;362;444;456;465;466;669;849;
633	4;6;121;157;225;657;911;
634	334;460;553;708;812;852;885;
635	22;72;117;287;404;
636	3;6;13;50;359;555;707;820;
637	2;6;39;839;894;
638	25;46;138;346;350;560;936;
639	385;549;648;656;789;801;820;
640	116;205;997;
641	4;20;659;727;736;768;871;
642	615;691;710;811;844;978;
643	6;87;191;465;545;640;815;919;992;
644	32;341;547;923;
645	256;292;449;509;879;970;
646	572;
647	3;212;535;591;683;777;
648	337;561;673;829;871;949;976;
649	70;126;460;642;
650	4;581;885;
651	5;424;431;718;935;
652	2;35;286;295;380;672;701;
653	75;90;625;
654	338;353;368;512;667;690;981;
655	5;764;840;879;950;976;988;997;
656	376;535;564;632;999;
657	5;6;144;209;778;
658	3;5;329;375;584;964;
659	199;381;422;626;744;811;
660	2;245;258;826;
661	595;714;826;966;
662	52;65;567;851;883;966;
663	6;22;188;380;424;577;872;893;924;993;
664	2;5;69;356;420;652;751;940;958;
665	2;49;80;370;398;463;
666	127;357;456;794;897;994;
667	135;689;977;
668	126;582;630;679;956;

669	228;502;529;609;706;849;
670	6;121;452;721;777;927;943;
671	82;232;302;466;931;
672	364;453;881;968;984;
673	3;4;84;672;707;949;
674	6;12;141;730;833;892;
675	29;109;
676	2;300;554;658;864;875;
677	2;97;317;432;502;619;798;846;967;
678	215;269;286;315;
679	4;6;62;382;542;911;954;
680	6;525;701;947;966;
681	372;527;561;855;
682	6;13;15;55;148;198;538;555;589;601;
683	68;225;265;292;825;895;
684	147;633;641;903;
685	3;167;487;733;895;945;
686	51;62;293;472;836;839;873;
687	581;876;897;
688	25;102;313;318;799;
689	406;808;
690	400;557;687;843;860;
691	216;527;
692	64;84;87;221;233;610;741;766;813;
693	148;180;218;578;
694	284;500;
695	118;295;492;599;769;936;
696	263;277;741;899;911;
697	347;608;614;620;751;
698	116;133;547;654;767;805;
699	147;785;860;
700	6;153;505;519;697;765;911;
701	10;86;811;935;
702	106;292;348;636;734;885;999;
703	449;
704	2;3;58;94;238;719;733;
705	4;92;234;603;705;
706	5;137;281;356;509;543;626;673;
707	9;459;529;968;
708	484;629;641;665;759;890;891;
709	154;475;559;653;822;
710	93;164;253;
711	5;9;101;109;393;819;
712	3;11;42;175;277;490;643;766;827;846;921;
713	65;239;392;436;693;862;915;



714	13;178;190;293;306;379;637;784;785;809;884;965;
715	872;950;
716	147;611;
717	74;87;199;220;664;680;902;
718	81;254;377;416;486;687;
719	66;621;791;924;
720	279;758;917;922;
721	4;545;751;
722	6;54;320;398;583;915;
723	318;550;847;909;913;
724	2;247;602;785;
725	155;168;419;676;899;
726	245;284;530;540;923;946;
727	235;239;410;641;707;935;
728	159;260;270;556;
729	6;26;27;127;272;408;619;706;776;932;
730	72;238;
731	74;
732	4;851;856;874;
733	4;5;86;361;432;616;703;892;
734	6;20;67;159;204;486;854;997;
735	3;4;6;354;567;912;
736	102;204;370;460;512;840;
737	41;265;445;652;
738	187;291;331;509;641;706;789;986;
739	57;104;224;664;919;
740	75;153;178;246;395;800;
741	122;870;922;
742	26;73;125;287;594;655;
743	5;86;485;909;
744	83;453;
745	65;90;169;229;251;290;
746	2;122;235;293;309;333;475;675;738;
747	6;75;169;350;438;446;654;852;944;947;
748	5;46;379;380;515;670;774;
749	3;6;522;568;644;888;894;
750	2;3;30;428;674;711;
751	264;355;529;610;630;875;941;
752	186;198;451;517;815;
753	30;70;111;122;685;
754	15;463;698;700;792;937;
755	104;281;373;762;780;
756	366;413;582;635;675;709;897;
757	2;5;43;169;497;587;617;688;863;
758	2;3;74;260;329;349;530;643;

759	2;627;643;
760	4;54;580;737;999;
761	1;2;223;305;445;677;839;
762	75;170;557;763;
763	29;533;784;889;
764	192;550;
765	2;87;193;261;354;393;411;
766	203;264;554;
767	164;528;576;
768	5;154;217;295;637;672;764;881;
769	77;85;740;
770	4;145;238;421;491;589;
771	111;113;183;226;518;573;658;951;
772	160;315;534;578;605;718;738;796;857;
773	2;223;281;399;500;516;
774	119;158;272;341;351;528;596;
775	79;387;429;745;781;804;960;
776	349;502;606;797;884;
777	3;9;638;718;988;
778	103;299;641;859;
779	2;4;5;261;311;547;770;872;925;930;
780	2;4;92;224;302;418;741;790;875;
781	290;742;
782	396;526;533;770;
783	3;4;34;79;100;684;755;764;883;
784	5;6;101;239;301;565;899;
785	4;62;494;539;747;817;
786	4;5;57;287;290;357;475;790;854;
787	3;43;329;524;618;658;875;950;
788	65;647;679;
789	242;327;355;513;541;604;760;819;
790	26;54;190;359;390;462;487;691;725;761;
791	6;185;303;359;396;423;796;946;
792	2;181;349;704;788;947;
793	84;179;528;589;689;850;914;
794	4;211;293;382;524;864;930;
795	125;597;612;934;
796	6;430;601;
797	4;6;154;331;380;764;874;951;989;
798	6;121;211;441;707;787;838;
799	511;565;587;
800	310;320;464;477;618;767;858;
801	4;252;360;507;734;894;930;
802	3;189;193;298;343;
803	4;5;126;312;356;391;574;639;919;

804	3;4;44;156;281;294;362;377;665;925;
805	4;168;258;517;857;
806	151;177;467;670;851;
807	43;540;613;662;721;849;991;
808	2;4;207;301;389;493;571;770;980;990;997;
809	188;649;866;
810	39;45;380;400;540;786;899;994;
811	15;202;662;713;976;
812	298;313;340;626;827;
813	17;69;100;124;674;771;
814	2;6;54;267;686;792;795;
815	15;200;225;393;
816	163;386;599;749;
817	3;615;743;993;
818	2;189;434;440;507;677;682;703;860;
819	2;178;275;403;447;632;679;916;
820	6;24;60;235;288;412;751;
821	152;208;364;457;540;
822	167;220;691;724;740;940;
823	748;811;820;824;
824	2;3;82;142;330;648;722;918;926;
825	4;616;640;
826	46;54;234;244;678;
827	2;34;153;757;924;
828	346;545;743;809;973;
829	78;208;431;785;900;
830	9;51;171;228;389;438;446;755;
831	5;69;166;195;258;684;747;862;877;971;
832	3;234;503;
833	3;107;346;513;519;640;645;717;728;853;
834	2;5;226;368;391;453;645;885;922;
835	329;443;464;523;746;806;
836	8;116;190;465;892;903;936;
837	100;491;539;564;903;995;
838	2;172;439;765;867;933;
839	34;210;277;407;503;535;707;
840	127;252;519;657;732;
841	121;424;569;730;744;745;924;
842	6;584;670;803;
843	80;150;392;978;
844	3;138;176;499;736;
845	218;252;390;428;
846	290;525;559;786;805;920;
847	4;158;564;822;925;
848	545;577;733;

849	104;168;191;524;640;658;
850	182;303;798;905;
851	735;946;
852	25;263;328;420;470;554;
853	2;6;87;278;476;528;
854	309;316;508;532;800;941;
855	192;491;499;947;
856	166;408;449;454;577;719;724;813;
857	358;370;430;624;679;778;910;
858	316;520;612;675;771;
859	3;416;431;780;807;
860	97;275;373;610;648;840;953;
861	582;629;
862	481;724;
863	61;174;436;526;937;
864	188;427;569;592;818;
865	2;172;442;582;954;
866	4;331;433;469;544;624;694;
867	103;151;256;309;313;451;
868	80;153;307;647;704;737;
869	2;479;660;803;
870	3;19;513;593;645;819;974;
871	92;327;419;670;730;795;
872	91;437;875;
873	248;514;644;738;753;921;925;
874	265;272;476;539;577;723;906;926;952;962;
875	134;183;241;403;556;676;
876	5;152;326;385;556;
877	3;115;122;521;590;604;654;737;763;860;
878	22;44;159;170;174;266;313;410;484;802;925;
879	2;4;771;
880	18;103;329;389;422;645;650;733;759;828;
881	125;564;605;618;833;934;
882	3;137;190;287;411;725;768;807;954;
883	269;323;438;526;535;986;
884	6;22;162;274;586;604;657;
885	89;451;937;960;
886	2;109;375;383;409;435;739;752;966;
887	139;457;615;836;
888	2;187;351;352;446;459;762;803;824;
889	406;530;
890	360;440;478;538;633;921;937;
891	24;120;270;280;
892	78;334;375;579;637;844;972;
893	40;138;199;204;267;311;824;836;

894	2;6;27;28;330;665;724;848;
895	3;129;181;281;579;593;
896	68;229;244;347;451;457;505;518;752;
897	44;54;72;297;926;
898	3;272;455;751;806;946;
899	4;5;562;687;859;895;897;
900	262;546;806;849;860;890;
901	156;353;449;
902	168;232;263;
903	22;76;236;419;576;639;
904	193;348;393;835;
905	3;72;99;138;662;892;934;
906	5;53;203;209;307;384;418;560;733;
907	4;364;464;477;482;736;800;950;
908	3;120;123;245;334;442;446;809;834;919;
909	234;399;483;522;524;794;840;
910	20;676;
911	6;606;883;
912	257;520;725;759;876;980;
913	3;6;35;71;687;751;818;880;
914	185;213;314;634;651;
915	612;847;
916	2;5;53;68;749;812;834;992;
917	112;283;483;597;683;712;769;886;
918	223;270;299;594;646;674;721;952;
919	481;558;811;838;959;
920	5;6;378;
921	316;471;472;561;597;627;741;
922	5;97;486;744;750;917;
923	5;53;296;388;520;610;618;
924	6;265;310;351;412;464;550;772;820;823;
925	3;6;51;453;709;738;741;771;
926	41;67;372;375;392;700;836;838;952;
927	5;43;276;502;837;849;991;
928	4;233;287;653;749;905;950;
929	3;
930	3;106;170;238;242;686;801;976;
931	4;223;253;393;541;
932	8;337;394;611;737;
933	389;412;478;608;673;834;
934	378;551;557;585;593;648;894;918;920;946;
935	73;297;591;794;
936	316;524;614;625;754;
937	341;629;659;708;858;872;912;
938	5;72;215;234;269;312;362;550;985;

939	6;142;160;310;382;486;494;521;788;
940	4;5;69;186;486;644;743;759;873;989;
941	196;383;620;661;807;822;
942	3;174;197;321;494;551;
943	4;13;38;324;434;477;
944	22;88;138;430;506;968;
945	195;419;673;679;804;805;942;
946	249;479;570;742;774;936;
947	3;349;454;758;840;
948	10;553;568;
949	207;298;558;641;726;918;985;
950	733;941;
951	2;11;316;327;456;712;772;
952	164;205;579;584;586;634;933;
953	44;96;812;893;920;933;
954	3;436;492;563;
955	294;508;542;701;851;910;971;
956	2;5;6;52;177;891;
957	182;190;247;433;604;635;652;
958	157;283;303;595;745;813;
959	101;447;588;844;906;
960	6;12;68;74;534;545;577;769;853;966;
961	2;51;351;373;509;515;608;
962	219;616;986;
963	5;6;137;550;781;825;930;963;
964	95;163;484;494;895;
965	5;157;756;
966	105;307;566;696;846;873;
967	75;251;293;352;521;808;
968	4;144;430;694;805;923;
969	96;266;348;520;649;651;
970	2;4;16;101;123;234;347;643;689;739;
971	5;344;
972	4;52;183;287;324;519;672;
973	200;211;282;302;367;410;555;694;
974	3;124;272;273;440;674;827;958;970;
975	142;195;326;651;696;946;
976	4;351;811;840;889;
977	3;54;77;81;92;451;505;714;770;865;946;
978	1;2;618;973;
979	5;72;341;433;577;592;759;915;
980	1;6;74;75;159;362;490;762;888;936;
981	192;200;230;345;559;572;993;
982	91;131;409;605;
983	115;129;191;397;408;590;724;

984	6;94;101;188;310;314;541;602;699;863;900;995;
985	336;396;409;645;
986	303;813;
987	175;326;356;364;394;443;588;590;871;
988	422;458;618;646;
989	90;126;162;485;958;965;
990	263;441;654;895;915;954;
991	87;273;378;394;951;971;993;
992	299;435;682;

993	4;162;171;217;267;806;831;
994	116;148;493;697;733;
995	3;6;134;137;168;584;789;984;
996	5;28;70;177;229;393;
997	37;146;190;219;251;269;407;453;596;697;
998	84;301;350;416;451;714;740;
999	4;356;804;
1000	160;164;256;407;765;806;
1001	122;438;471;563;620;

### A3 - Distribuição Super Utilizador Com 400 Referências de Amizade

2	131;698;724;958;
3	74;544;573;584;594;
4	79;83;146;314;353;448;836;883;
5	101;230;285;380;540;868;870;
6	2;4;68;141;201;417;436;
7	2;180;220;343;362;402;549;745;747;808;911;
8	4;6;234;296;298;401;429;593;940;
9	6;126;256;386;811;822;905;959;
10	2;4;18;456;627;890;966;
11	5;6;374;589;818;851;887;957;
12	4;6;219;317;738;
13	2;55;259;263;264;358;
14	2;6;154;297;763;885;889;947;
15	2;4;6;33;422;506;593;887;
16	6;9;39;75;286;383;463;695;
17	4;5;119;341;462;822;944;997;
18	3;5;6;172;190;626;659;
19	3;4;5;31;100;246;352;399;775;789;826;
20	3;19;152;335;401;725;732;
21	3;4;6;140;257;270;574;801;
22	2;4;6;285;377;398;432;745;896;
23	4;5;86;244;411;759;909;
24	2;3;5;6;19;320;399;428;
25	2;4;5;6;44;82;350;395;479;799;
26	2;4;176;467;555;663;800;886;928;
27	2;4;6;89;124;436;580;590;881;917;972;
28	3;567;594;926;
29	2;3;5;6;136;246;344;366;856;890;907;
30	3;108;134;143;433;525;666;847;
31	2;3;4;6;307;315;352;371;736;

32	191;386;815;980;
33	5;14;565;618;685;728;882;883;
34	3;4;6;58;155;215;753;768;985;996;
35	2;3;5;6;149;312;518;805;
36	4;183;271;594;596;821;
37	3;107;129;251;333;741;
38	2;5;6;78;95;554;574;648;942;
39	5;13;18;130;399;665;767;810;863;948;954;
40	2;97;261;316;378;413;602;
41	2;3;4;425;430;460;656;853;897;
42	2;3;6;9;296;420;808;854;
43	4;6;178;310;535;629;897;
44	2;3;282;556;683;853;
45	4;6;73;193;560;835;967;
46	2;6;88;160;167;450;750;768;844;895;972;
47	75;565;641;660;731;753;
48	287;722;820;
49	4;5;188;381;427;431;644;685;738;765;919;
50	2;4;6;52;239;635;636;810;859;976;
51	3;488;670;784;983;
52	127;376;480;494;884;1000;
53	4;5;6;121;390;689;729;748;
54	2;3;4;256;416;553;661;695;897;961;
55	2;5;6;91;96;397;583;701;810;844;
56	2;158;227;274;305;687;
57	4;5;30;33;116;199;227;378;860;927;
58	2;118;353;377;630;660;
59	2;101;140;290;313;350;676;
60	2;30;329;750;952;991;
61	3;5;285;605;631;654;688;770;947;

62	2;3;4;5;6;134;340;803;976;
63	3;6;227;243;428;622;830;831;875;937;
64	2;140;309;384;439;
65	6;19;35;353;409;725;759;765;826;
66	5;16;352;576;634;
67	2;6;19;105;172;365;368;483;486;
68	2;3;5;144;327;421;698;908;
69	2;3;6;199;235;271;585;654;669;839;906;
70	2;3;4;328;674;862;
71	2;4;5;6;177;310;429;785;854;898;
72	4;5;6;165;310;392;472;494;555;610;813;
73	5;51;353;447;561;874;996;
74	3;5;111;215;225;344;437;486;553;669;698;761;958;
75	2;4;84;215;448;482;498;562;634;
76	6;388;798;
77	3;5;125;740;946;
78	3;5;120;148;591;800;
79	5;6;550;693;751;760;
80	4;6;41;214;231;232;535;559;
81	2;3;4;5;6;40;94;198;357;363;744;956;
82	4;5;80;225;267;338;731;793;
83	141;361;466;532;688;811;
84	3;5;6;12;93;626;740;888;896;
85	2;5;6;269;280;678;767;786;910;984;
86	3;4;322;537;936;
87	2;5;6;192;327;489;526;640;
88	2;4;5;6;428;693;
89	103;458;586;835;850;864;971;
90	3;142;150;278;417;419;443;558;921;940;
91	5;6;116;477;569;619;770;793;885;945;
92	2;4;298;403;513;813;
93	3;4;11;195;537;848;864;
94	2;6;69;299;832;
95	3;5;413;582;813;917;
96	2;3;4;5;6;88;240;517;611;814;819;
97	2;224;230;273;724;
98	2;3;4;30;437;481;917;954;
99	4;5;255;415;504;515;664;
100	3;6;517;524;527;568;645;
101	2;4;432;738;751;887;
102	2;3;4;43;456;467;526;744;845;887;905;
103	2;3;5;150;730;830;979;
104	2;4;6;152;413;808;990;
105	4;5;6;200;277;594;666;712;789;851;

106	2;3;4;6;45;302;469;520;907;936;
107	2;3;4;5;515;981;
108	6;54;175;598;743;756;954;
109	2;4;186;225;331;860;
110	3;4;5;6;33;214;432;952;988;
111	5;65;234;423;677;761;934;
112	5;6;124;176;192;244;403;583;686;
113	3;4;72;319;492;535;942;
114	5;167;288;462;630;641;644;899;907;934;985;
115	2;5;19;21;580;994;
116	2;3;14;315;409;
117	3;6;253;360;523;755;908;
118	4;415;662;678;870;895;
119	3;6;357;376;406;558;711;727;
120	3;4;203;231;754;789;992;
121	3;57;205;543;629;755;762;954;
122	3;4;127;280;341;563;604;
123	2;5;149;184;327;514;525;697;
124	3;143;287;558;588;649;689;
125	2;4;5;6;346;417;
126	3;4;6;37;298;402;545;622;732;746;990;
127	3;4;40;105;211;321;405;630;637;685;
128	2;3;4;297;302;516;691;791;832;
129	3;4;6;654;
130	2;3;4;5;23;92;322;394;634;934;968;
131	2;4;5;138;238;613;841;855;
132	3;5;6;150;236;409;417;647;738;790;989;
133	4;7;151;349;402;686;
134	4;5;335;394;399;410;453;461;976;
135	2;5;11;158;330;631;
136	3;316;417;513;755;
137	2;5;6;243;335;678;741;
138	115;236;244;293;497;610;
139	2;3;6;51;113;191;882;985;
140	3;4;5;306;527;601;650;707;735;763;888;906;
141	5;202;317;448;592;651;
142	4;5;7;165;336;352;479;705;905;
143	2;4;5;6;43;277;305;327;540;686;885;
144	2;4;5;148;349;350;360;365;374;544;664;997;
145	4;182;388;622;864;915;938;
146	23;182;376;723;735;
147	3;4;5;169;511;513;611;
148	4;5;33;300;474;815;998;
149	3;5;17;35;161;310;313;634;676;
150	3;4;6;472;625;704;912;

151	3;6;54;143;313;956;970;
152	3;4;6;209;229;409;652;708;789;854;
153	4;6;59;273;799;836;914;
154	3;5;78;145;230;800;993;
155	5;6;83;215;336;550;708;845;
156	2;53;131;287;361;409;777;911;986;
157	2;4;5;6;49;246;300;484;637;855;872;
158	2;3;4;5;29;114;126;877;938;
159	2;3;86;133;289;291;747;967;
160	3;4;6;163;598;677;725;772;815;856;
161	6;230;448;454;591;755;809;876;958;
162	5;6;101;422;590;689;761;774;
163	2;4;20;245;254;381;578;738;884;
164	4;153;199;356;419;646;678;808;
165	2;6;237;427;579;700;825;988;
166	2;6;28;438;713;
167	3;5;418;434;456;549;798;818;925;
168	3;5;344;729;824;
169	275;485;620;662;901;
170	5;12;180;225;642;669;931;
171	2;3;5;6;65;91;315;540;778;
172	3;4;5;313;461;481;639;717;
173	3;5;307;381;500;796;884;903;969;
174	6;10;186;660;663;803;834;
175	218;413;492;768;852;
176	3;5;6;248;307;323;415;477;568;593;
177	2;4;5;185;342;425;441;600;625;
178	2;3;128;181;497;652;857;896;897;
179	82;280;719;847;894;
180	6;344;427;467;567;666;686;727;770;943;
181	4;5;32;63;98;453;637;
182	3;5;176;215;469;524;830;
183	3;4;6;583;595;694;797;848;989;
184	2;5;107;201;222;776;830;843;905;
185	3;5;882;
186	3;5;67;552;588;651;857;944;
187	4;5;63;90;325;451;591;847;
188	2;3;199;464;480;507;643;
189	3;271;515;553;592;595;608;735;760;
190	5;65;283;499;647;808;
191	2;4;6;114;275;509;602;803;967;
192	3;4;5;48;366;389;592;795;934;948;1000;
193	4;5;171;297;346;439;505;
194	4;5;6;65;96;328;553;663;736;842;
195	3;5;6;160;305;441;673;

196	2;5;6;879;
197	2;5;154;398;685;779;
198	4;290;652;
199	155;624;662;664;704;711;737;763;
200	6;416;445;486;516;749;798;986;
201	4;38;114;210;698;753;858;
202	2;182;406;430;618;941;
203	3;164;226;662;666;872;876;914;
204	5;557;815;
205	4;6;24;40;357;393;422;645;791;987;
206	3;6;314;320;549;723;
207	4;5;6;87;304;731;818;
208	6;86;106;143;306;313;611;663;707;818;846;
209	2;3;5;6;200;382;464;718;
210	2;4;5;24;57;249;313;530;774;804;896;
211	2;3;4;240;436;665;939;
212	2;5;280;351;441;471;854;875;
213	6;546;897;
214	3;5;6;98;150;542;728;759;846;901;909;
215	63;105;300;358;443;469;
216	2;3;5;19;67;239;668;693;962;
217	2;3;5;6;363;398;474;740;877;990;
218	2;4;5;6;89;122;173;509;903;
219	4;81;281;532;571;
220	2;5;304;322;325;358;950;
221	2;4;6;100;439;627;
222	2;4;5;219;903;
223	2;4;5;170;283;644;730;764;841;894;929;
224	3;4;6;18;245;327;404;426;437;852;
225	4;211;878;984;
226	2;3;6;513;582;659;888;
227	4;50;249;308;365;508;513;635;660;709;844;888;
228	4;6;115;141;170;843;943;
229	5;6;250;320;331;499;538;986;
230	2;29;291;320;492;493;609;907;913;931;
231	3;30;73;123;380;388;559;717;
232	3;6;246;526;740;863;994;
233	2;3;6;148;227;253;432;640;818;876;
234	2;4;300;373;486;568;617;662;
235	3;4;26;133;213;458;591;690;
236	2;22;99;265;662;848;985;
237	3;4;74;100;115;127;216;299;355;485;517;529;
238	130;413;489;627;688;698;790;944;
239	2;3;4;5;6;133;148;338;520;706;869;928;
240	2;3;6;104;336;578;772;

241	4;5;10;12;139;505;570;742;
242	2;3;4;6;499;514;558;609;646;772;817;938;
243	3;5;148;319;419;446;567;705;897;
244	3;259;261;327;333;543;586;876;950;
245	3;4;6;341;347;382;982;
246	4;6;247;277;286;525;601;616;962;
247	5;346;507;687;
248	3;6;146;174;191;356;814;954;
249	4;216;380;415;428;496;538;
250	10;24;401;525;528;883;
251	2;69;147;281;282;682;728;765;966;968;
252	2;3;6;182;352;364;436;830;
253	5;45;103;351;529;793;832;879;991;
254	2;4;5;78;142;201;265;422;516;634;960;
255	2;4;415;504;707;724;748;885;
256	2;6;170;310;406;409;774;835;884;
257	2;4;5;159;380;449;625;736;
258	2;3;192;288;375;377;503;588;977;
259	3;4;5;6;501;669;
260	4;5;6;94;257;517;636;786;837;946;956;
261	2;3;4;179;217;536;593;599;636;747;
262	2;3;5;6;57;593;688;724;818;
263	2;3;69;305;351;
264	3;4;377;980;
265	5;62;207;495;518;737;
266	2;5;17;394;495;521;556;939;
267	2;4;429;518;702;
268	6;364;491;522;572;800;970;
269	4;140;391;740;895;
270	3;6;254;448;620;897;
271	2;3;282;347;353;512;553;585;928;
272	2;3;6;205;656;764;
273	3;4;102;133;196;554;711;981;
274	2;136;236;516;789;882;
275	4;5;6;412;724;813;
276	2;4;5;470;483;694;758;842;862;
277	5;163;675;
278	4;5;6;433;497;634;
279	62;535;696;785;904;
280	3;46;136;613;713;800;807;
281	2;4;5;133;221;457;
282	3;873;
283	2;5;623;
284	2;3;434;528;834;
285	3;5;261;575;886;

286	3;6;56;321;509;882;
287	2;3;5;164;277;287;393;545;732;737;
288	3;4;5;6;183;277;368;611;730;902;918;938;
289	6;293;304;379;540;549;654;
290	4;5;200;492;540;580;582;749;938;
291	2;3;4;67;564;671;781;
292	2;4;465;556;628;699;720;935;
293	2;3;4;5;6;358;456;788;
294	2;4;6;193;343;345;561;619;663;687;980;
295	4;30;101;112;185;231;256;588;999;
296	4;522;612;642;643;696;726;
297	3;4;5;6;347;384;725;735;
298	2;3;5;46;289;377;667;941;
299	2;4;5;6;191;311;
300	2;6;9;54;431;446;
301	2;3;5;6;70;253;306;457;603;669;670;777;929;
302	3;4;5;6;30;43;94;253;296;693;698;882;
303	4;5;43;49;52;984;
304	2;6;181;345;571;616;911;
305	3;76;84;728;730;
306	3;4;6;56;238;402;911;
307	2;3;4;5;750;786;
308	297;631;787;915;959;
309	5;6;167;302;504;528;
310	2;5;7;551;
311	2;253;432;453;677;963;
312	3;4;19;384;925;
313	1;3;158;396;595;975;
314	2;3;4;5;6;348;543;767;838;844;954;
315	3;4;5;88;108;147;149;276;391;732;775;
316	2;4;115;176;387;585;784;
317	3;4;165;310;911;
318	2;3;4;93;568;
319	2;6;210;461;
320	2;3;5;197;655;759;
321	2;5;6;128;325;405;471;
322	2;5;6;489;621;876;920;
323	6;365;610;687;737;768;798;901;
324	2;5;41;73;329;391;419;556;870;875;896;987;
325	4;611;965;981;
326	4;5;6;256;447;938;980;
327	2;6;339;520;592;612;
328	2;3;6;349;392;393;642;803;
329	2;3;4;5;389;695;930;982;
330	5;6;69;689;797;807;942;971;

331	3;6;53;88;538;695;770;771;848;865;937;990;
332	3;5;54;408;780;880;890;918;929;
333	4;327;342;423;506;610;642;911;982;
334	4;71;272;324;353;374;448;459;610;860;
335	2;4;6;327;397;850;968;984;
336	2;3;5;17;95;366;513;892;921;
337	3;112;291;399;477;588;594;
338	5;612;656;778;
339	3;4;5;6;103;237;475;948;
340	2;3;65;235;443;488;508;763;835;921;
341	3;5;388;652;757;991;
342	2;4;5;233;435;590;907;928;
343	4;5;6;138;217;368;651;835;
344	3;4;6;114;300;558;
345	4;110;154;572;
346	5;261;294;593;658;783;826;936;997;
347	6;14;92;227;257;262;451;
348	356;549;684;904;
349	3;132;221;225;322;856;
350	3;4;5;6;110;189;200;362;366;423;648;723;952;986;
351	2;3;4;304;397;434;507;731;
352	3;4;5;6;135;185;264;484;556;
353	3;4;5;207;323;935;
354	3;479;543;591;841;963;
355	4;5;26;267;852;
356	2;4;5;6;194;293;678;686;871;991;
357	3;4;27;314;400;707;896;
358	5;56;197;307;367;455;649;658;997;
359	2;3;5;128;458;568;849;937;
360	2;4;5;6;343;391;403;606;
361	2;4;6;216;343;682;698;924;
362	2;100;220;370;630;637;668;720;
363	3;4;202;557;856;
364	5;137;153;445;773;979;
365	4;398;502;584;715;999;
366	2;5;83;201;215;300;430;683;930;947;
367	2;3;4;5;6;108;301;470;531;631;
368	3;5;35;164;347;393;500;748;813;970;
369	2;3;64;374;422;717;721;926;
370	4;5;6;127;160;319;329;638;
371	2;5;275;724;836;920;
372	2;3;15;544;824;928;
373	2;3;6;208;358;
374	2;290;424;479;531;595;895;
375	3;4;5;209;530;952;

376	2;3;6;69;71;523;579;762;892;
377	5;6;309;380;414;589;667;684;
378	6;50;143;338;
379	2;3;80;127;189;369;550;565;956;
380	3;4;5;73;208;391;460;987;
381	18;119;335;339;397;839;
382	6;30;420;447;575;743;764;
383	2;4;6;471;
384	3;226;532;934;966;
385	223;345;419;499;647;880;925;
386	2;3;4;6;209;391;890;
387	2;4;6;328;401;435;783;789;832;890;
388	4;6;80;486;534;720;874;
389	2;6;129;203;205;278;432;522;664;670;
390	72;171;389;445;457;556;580;665;868;
391	2;6;328;385;415;419;497;574;727;
392	2;5;233;267;487;618;
393	3;4;6;149;337;518;854;937;
394	6;24;184;331;419;457;479;760;838;885;999;
395	2;3;4;5;7;140;177;279;542;649;829;866;912;
396	648;796;
397	3;6;41;113;126;253;256;258;556;657;
398	3;5;49;170;574;599;601;877;
399	5;572;615;
400	2;3;16;126;638;946;972;
401	4;6;189;431;780;858;
402	4;412;666;735;
403	237;644;704;
404	2;3;4;164;337;432;827;
405	3;5;42;152;338;347;351;378;722;
406	2;6;28;46;246;252;352;451;571;866;875;
407	4;5;38;549;761;
408	2;6;183;281;395;429;516;794;846;852;
409	3;4;205;610;783;800;849;
410	2;6;579;737;762;794;941;
411	4;6;77;321;564;592;
412	2;6;434;610;840;
413	5;6;105;254;351;469;861;944;
414	2;3;5;104;150;166;192;634;812;
415	6;142;193;221;358;438;472;506;985;
416	2;4;5;6;171;195;656;711;939;
417	28;323;497;690;795;867;
418	2;3;4;82;88;300;332;439;624;768;
419	2;3;4;6;24;600;626;633;727;735;761;850;977;
420	3;6;624;675;707;889;908;916;995;



421	3;4;230;342;484;594;948;
422	2;4;19;302;520;889;
423	3;5;168;217;573;663;670;695;995;
424	4;6;30;430;823;890;
425	2;3;5;6;133;208;354;713;851;
426	2;121;129;293;785;825;844;964;
427	5;6;297;603;764;853;927;
428	2;5;207;699;740;
429	2;6;195;237;414;710;848;
430	166;250;368;381;448;702;904;
431	4;6;19;402;413;451;532;546;748;
432	2;6;160;463;739;912;925;
433	453;607;876;
434	2;3;5;85;426;536;927;
435	3;555;736;859;932;
436	3;6;248;335;380;753;867;873;880;901;
437	2;3;5;78;202;229;880;930;
438	4;5;122;466;621;625;754;
439	102;673;711;771;954;964;
440	3;4;6;212;455;503;639;721;
441	5;122;155;295;497;535;840;
442	4;154;161;233;519;
443	3;4;5;6;133;184;311;347;543;593;662;736;908;
444	2;3;6;179;364;444;775;800;804;813;
445	2;6;188;494;565;623;747;810;811;864;
446	2;3;5;6;365;414;464;578;591;
447	3;5;6;75;358;502;598;624;630;
448	2;4;6;91;156;224;250;539;653;692;711;
449	4;5;6;90;301;386;504;583;664;726;
450	2;6;7;123;154;209;530;595;968;
451	2;3;4;5;6;253;452;741;838;840;
452	3;5;402;469;916;947;
453	6;218;294;472;648;854;981;
454	3;5;144;265;484;705;
455	4;5;6;70;218;233;670;910;963;
456	3;4;6;109;346;516;560;568;656;849;902;979;
457	2;3;26;72;82;482;828;923;958;
458	2;3;5;31;303;546;677;695;741;903;
459	3;6;46;52;423;492;639;861;973;982;
460	5;145;513;611;752;
461	2;3;4;6;110;113;252;
462	4;6;69;155;170;321;503;531;718;
463	5;335;399;414;581;617;673;733;912;
464	3;6;136;255;358;369;529;532;658;742;
465	2;4;6;10;269;336;637;

466	5;6;895;950;953;
467	241;572;631;807;
468	2;3;4;6;192;585;
469	2;5;6;311;380;673;677;982;
470	3;4;9;236;281;494;508;849;867;925;
471	3;4;6;408;582;796;
472	5;306;441;751;
473	3;144;723;
474	2;5;6;120;218;390;394;465;667;767;
475	2;3;5;6;245;305;708;800;824;859;
476	2;4;66;233;627;916;
477	3;6;70;207;295;344;598;836;970;
478	5;239;450;796;995;
479	3;4;5;6;204;249;294;440;685;783;969;987;
480	6;69;370;532;742;902;
481	3;195;287;392;399;467;532;559;722;742;
482	4;5;6;43;156;238;525;572;681;904;986;
483	86;326;
484	6;102;624;648;723;984;
485	3;6;480;482;726;917;
486	42;119;744;824;923;966;
487	6;110;202;394;528;672;839;
488	157;373;557;882;927;952;
489	2;6;156;160;414;525;935;
490	2;4;117;232;262;463;474;653;782;
491	2;5;147;227;943;
492	2;5;6;158;409;521;527;671;976;
493	144;259;640;654;672;809;823;863;867;876;
494	6;216;302;353;386;499;633;
495	2;419;502;880;924;948;996;
496	2;3;4;5;6;21;64;155;697;756;865;989;
497	3;5;189;214;242;317;460;988;
498	2;5;6;293;378;411;892;968;
499	3;6;148;176;791;992;
500	2;4;144;
501	4;86;664;757;
502	2;5;82;340;501;543;
503	6;110;128;341;404;
504	2;5;6;196;477;546;869;952;
505	2;6;161;164;504;599;823;961;
506	3;6;658;685;723;757;976;
507	2;6;59;248;554;847;926;946;991;
508	2;3;216;277;392;672;975;977;
509	2;3;290;484;776;852;
510	2;5;46;242;270;596;664;665;870;

511	4;6;159;258;335;382;506;617;641;786;
512	2;16;46;111;294;302;468;698;
513	3;5;129;410;517;718;721;
514	2;3;4;5;6;74;103;117;334;826;870;940;
515	2;3;5;28;304;413;648;754;
516	2;5;46;97;390;410;432;648;916;
517	5;58;138;269;388;672;689;729;871;929;
518	3;4;6;411;513;571;581;963;987;
519	3;21;303;648;865;
520	5;450;503;602;656;712;886;
521	135;176;425;674;932;999;
522	2;4;5;6;124;156;222;588;950;
523	119;132;170;305;706;721;992;
524	5;6;20;83;134;628;717;884;891;
525	5;6;103;
526	2;3;5;6;17;239;257;387;523;592;803;869;970;
527	3;5;60;220;469;686;737;926;997;
528	42;169;341;530;618;673;759;
529	2;209;293;698;737;823;989;
530	2;801;806;
531	6;283;455;656;808;919;
532	3;5;616;756;893;958;
533	5;594;738;854;896;
534	5;47;208;290;355;881;
535	2;5;6;314;554;756;950;953;
536	3;4;257;423;480;514;570;584;606;707;750;
537	2;89;447;505;627;773;
538	4;63;268;277;395;581;697;845;876;926;
539	3;153;332;374;764;857;
540	4;291;385;886;945;
541	103;139;287;346;813;
542	4;41;214;985;
543	7;344;399;447;661;
544	3;503;516;843;915;
545	2;410;679;820;822;875;932;
546	2;53;171;212;228;326;574;697;868;
547	2;3;4;5;301;444;525;695;
548	4;236;427;460;469;579;892;
549	2;6;10;150;299;341;366;392;437;438;873;877;
550	3;382;535;848;
551	5;163;178;254;682;713;726;
552	3;6;382;580;863;954;
553	2;4;6;73;83;393;397;717;993;
554	3;209;411;777;864;
555	4;85;91;123;180;626;864;

556	4;5;89;472;526;654;768;890;
557	4;6;8;307;470;474;
558	3;6;65;138;199;255;291;412;670;796;
559	3;4;6;43;90;99;257;875;
560	5;345;731;
561	2;3;5;140;184;354;531;664;781;
562	5;6;185;398;691;814;920;
563	5;638;897;
564	3;6;123;581;740;750;
565	2;4;385;440;570;622;717;746;809;908;
566	5;28;188;455;731;802;
567	2;3;6;327;470;972;
568	2;4;5;8;90;786;
569	4;5;333;358;792;
570	5;153;451;543;672;685;900;992;
571	55;79;224;233;635;712;720;745;841;972;
572	2;5;42;163;430;820;945;
573	4;6;34;279;418;961;
574	5;49;175;524;899;988;
575	3;6;152;271;496;579;650;
576	2;6;132;346;366;543;562;732;802;962;
577	2;3;4;5;345;513;520;524;609;
578	3;4;5;6;311;439;471;739;894;
579	3;4;340;601;722;736;747;
580	3;4;397;479;669;931;
581	5;6;59;245;286;465;508;581;637;895;
582	2;5;130;193;781;811;918;
583	2;343;366;392;933;
584	5;289;520;702;825;867;
585	2;5;379;455;608;634;652;
586	3;4;442;794;797;
587	2;187;812;887;957;
588	5;6;266;953;
589	3;4;6;69;660;
590	120;139;553;699;754;867;956;960;
591	2;3;27;162;584;601;709;740;799;817;
592	2;3;4;211;298;544;925;
593	2;6;67;485;546;637;657;793;902;
594	66;514;727;969;
595	2;6;114;152;274;402;651;772;851;
596	3;6;839;
597	2;5;6;245;254;267;529;865;938;
598	2;3;47;220;398;480;561;611;665;858;908;
599	6;184;429;575;636;786;
600	5;148;331;416;458;967;

601	4;61;
602	5;6;14;131;329;494;658;
603	5;236;258;346;383;391;834;
604	2;3;5;6;189;228;305;396;398;649;674;708;786;
605	3;6;400;871;892;
606	73;356;536;769;774;
607	3;5;474;662;719;882;
608	3;5;176;181;189;361;591;925;983;
609	2;174;342;458;466;932;
610	4;74;163;233;307;624;934;951;
611	2;4;21;118;286;531;
612	3;5;6;213;248;277;982;
613	2;3;4;67;411;507;512;549;757;936;
614	2;4;5;31;55;140;268;720;737;
615	3;6;324;455;539;625;682;730;743;790;909;977;
616	3;5;574;589;784;803;811;880;993;
617	2;5;34;202;561;801;885;
618	4;43;156;349;535;640;976;
619	2;4;125;292;447;476;552;776;
620	2;3;95;575;662;767;793;933;
621	3;4;225;265;286;452;479;651;714;828;914;996;998;
622	2;3;4;6;230;551;787;
623	2;3;7;89;184;355;450;457;462;679;744;
624	3;4;145;659;740;806;947;
625	2;101;147;361;472;741;774;852;
626	4;5;6;553;562;719;956;
627	5;107;313;498;522;844;
628	4;5;170;215;445;791;947;
629	6;364;393;477;913;
630	5;60;346;574;
631	2;4;6;610;
632	166;179;362;444;456;465;466;669;849;
633	3;121;157;225;657;911;
634	2;3;4;334;460;553;708;812;852;885;
635	5;22;72;117;287;404;
636	4;5;13;50;359;555;707;820;
637	6;39;839;894;
638	6;25;46;138;346;350;560;936;
639	3;6;385;549;648;656;789;801;820;
640	2;6;116;205;997;
641	20;659;727;736;768;871;
642	2;3;615;691;710;811;844;978;
643	2;3;87;191;465;545;640;815;919;992;
644	2;3;5;32;341;547;923;

645	2;3;6;256;292;449;509;879;970;
646	6;572;
647	2;3;6;212;535;591;683;777;
648	4;337;561;673;829;871;949;976;
649	2;70;126;460;642;
650	3;6;581;885;
651	5;424;431;718;935;
652	2;4;35;286;295;380;672;701;
653	5;75;90;625;
654	2;4;5;338;353;368;512;667;690;981;
655	764;840;879;950;976;988;997;
656	4;376;535;564;632;999;
657	144;209;778;
658	329;375;584;964;
659	3;5;199;381;422;626;744;811;
660	3;4;6;245;258;826;
661	2;4;5;595;714;826;966;
662	6;52;65;567;851;883;966;
663	2;3;5;6;22;188;380;424;577;872;893;924;993;
664	3;4;5;6;69;356;420;652;751;940;958;
665	5;49;80;370;398;463;
666	5;127;357;456;794;897;994;
667	2;5;135;689;977;
668	3;126;582;630;679;956;
669	2;6;228;502;529;609;706;849;
670	3;6;121;452;721;777;927;943;
671	4;82;232;302;466;931;
672	3;4;5;364;453;881;968;984;
673	84;672;707;949;
674	2;4;12;141;730;833;892;
675	5;6;29;109;
676	3;4;300;554;658;864;875;
677	2;6;97;317;432;502;619;798;846;967;
678	2;4;215;269;286;315;
679	2;3;6;62;382;542;911;954;
680	2;3;5;525;701;947;966;
681	2;5;372;527;561;855;
682	5;13;15;55;148;198;538;555;589;601;
683	5;68;225;265;292;825;895;
684	4;5;6;147;633;641;903;
685	5;6;167;487;733;895;945;
686	3;4;51;62;293;472;836;839;873;
687	2;3;4;6;581;876;897;
688	2;25;102;313;318;799;
689	3;5;6;406;808;

690	2;4;5;400;557;687;843;860;
691	4;6;216;527;
692	2;3;5;64;84;87;221;233;610;741;766;813;
693	148;180;218;578;
694	284;500;
695	4;6;118;295;492;599;769;936;
696	3;5;263;277;741;899;911;
697	2;6;347;608;614;620;751;
698	2;6;116;133;547;654;767;805;
699	2;4;5;147;785;860;
700	2;4;5;6;153;505;519;697;765;911;
701	2;6;10;86;811;935;
702	2;4;106;292;348;636;734;885;999;
703	3;5;449;
704	5;58;94;238;719;733;
705	2;3;92;234;603;705;
706	137;281;356;509;543;626;673;
707	3;4;5;9;459;529;968;
708	4;484;629;641;665;759;890;891;
709	4;154;475;559;653;822;
710	93;164;253;
711	4;9;101;109;393;819;
712	4;11;42;175;277;490;643;766;827;846;921;
713	4;5;65;239;392;436;693;862;915;
714	4;13;178;190;293;306;379;637;784;785;809;884;965;
715	3;4;872;950;
716	2;4;147;611;
717	74;87;199;220;664;680;902;
718	4;5;6;81;254;377;416;486;687;
719	4;5;66;621;791;924;
720	2;5;279;758;917;922;
721	2;545;751;
722	2;5;54;320;398;583;915;
723	2;318;550;847;909;913;
724	2;6;247;602;785;
725	4;155;168;419;676;899;
726	3;4;245;284;530;540;923;946;
727	235;239;410;641;707;935;
728	2;3;159;260;270;556;
729	2;5;6;26;27;127;272;408;619;706;776;932;
730	2;3;4;5;72;238;
731	3;4;74;
732	4;6;851;856;874;
733	3;5;86;361;432;616;703;892;

734	6;20;67;159;204;486;854;997;
735	5;6;354;567;912;
736	4;5;102;204;370;460;512;840;
737	5;6;41;265;445;652;
738	4;6;187;291;331;509;641;706;789;986;
739	2;4;5;57;104;224;664;919;
740	5;75;153;178;246;395;800;
741	4;5;122;870;922;
742	2;3;5;26;73;125;287;594;655;
743	2;4;86;485;909;
744	4;5;6;83;453;
745	2;3;65;90;169;229;251;290;
746	2;3;5;122;235;293;309;333;475;675;738;
747	6;75;169;350;438;446;654;852;944;947;
748	46;379;380;515;670;774;
749	522;568;644;888;894;
750	30;428;674;711;
751	2;6;264;355;529;610;630;875;941;
752	3;4;6;186;198;451;517;815;
753	5;30;70;111;122;685;
754	15;463;698;700;792;937;
755	104;281;373;762;780;
756	2;6;366;413;582;635;675;709;897;
757	3;4;5;43;169;497;587;617;688;863;
758	2;3;5;6;74;260;329;349;530;643;
759	3;4;627;643;
760	4;5;54;580;737;999;
761	1;2;3;4;5;6;223;305;445;677;839;
762	5;75;170;557;763;
763	2;6;29;533;784;889;
764	3;4;5;192;550;
765	2;3;6;87;193;261;354;393;411;
766	6;203;264;554;
767	3;6;164;528;576;
768	3;154;217;295;637;672;764;881;
769	2;3;4;6;77;85;740;
770	2;5;6;145;238;421;491;589;
771	2;3;5;6;111;113;183;226;518;573;658;951;
772	3;4;160;315;534;578;605;718;738;796;857;
773	4;5;223;281;399;500;516;
774	5;6;119;158;272;341;351;528;596;
775	3;79;387;429;745;781;804;960;
776	3;349;502;606;797;884;
777	5;9;638;718;988;
778	4;5;6;103;299;641;859;

779	2;4;5;261;311;547;770;872;925;930;
780	5;6;92;224;302;418;741;790;875;
781	2;3;4;6;290;742;
782	2;3;4;396;526;533;770;
783	34;79;100;684;755;764;883;
784	2;5;101;239;301;565;899;
785	6;62;494;539;747;817;
786	3;4;5;57;287;290;357;475;790;854;
787	43;329;524;618;658;875;950;
788	2;3;4;5;65;647;679;
789	242;327;355;513;541;604;760;819;
790	4;5;6;26;54;190;359;390;462;487;691;725;761;
791	2;3;185;303;359;396;423;796;946;
792	2;4;181;349;704;788;947;
793	2;4;5;84;179;528;589;689;850;914;
794	4;6;211;293;382;524;864;930;
795	4;125;597;612;934;
796	3;4;5;430;601;
797	154;331;380;764;874;951;989;
798	5;6;121;211;441;707;787;838;
799	4;5;511;565;587;
800	4;310;320;464;477;618;767;858;
801	3;4;5;252;360;507;734;894;930;
802	2;4;6;189;193;298;343;
803	3;126;312;356;391;574;639;919;
804	2;3;6;44;156;281;294;362;377;665;925;
805	2;3;4;6;168;258;517;857;
806	2;3;151;177;467;670;851;
807	3;6;43;540;613;662;721;849;991;
808	2;5;207;301;389;493;571;770;980;990;997;
809	3;188;649;866;
810	4;6;39;45;380;400;540;786;899;994;
811	3;4;6;15;202;662;713;976;
812	4;5;298;313;340;626;827;
813	6;17;69;100;124;674;771;
814	2;3;4;6;54;267;686;792;795;
815	2;3;15;200;225;393;
816	4;163;386;599;749;
817	2;3;4;5;615;743;993;
818	6;189;434;440;507;677;682;703;860;
819	4;5;178;275;403;447;632;679;916;
820	3;4;24;60;235;288;412;751;
821	5;152;208;364;457;540;
822	3;4;5;6;167;220;691;724;740;940;
823	2;4;748;811;820;824;

824	2;4;82;142;330;648;722;918;926;
825	2;4;616;640;
826	3;6;46;54;234;244;678;
827	2;5;34;153;757;924;
828	346;545;743;809;973;
829	2;3;6;78;208;431;785;900;
830	2;3;4;5;6;9;51;171;228;389;438;446;755;
831	2;3;6;69;166;195;258;684;747;862;877;971;
832	3;6;234;503;
833	6;107;346;513;519;640;645;717;728;853;
834	4;5;226;368;391;453;645;885;922;
835	4;6;329;443;464;523;746;806;
836	3;5;6;8;116;190;465;892;903;936;
837	3;5;6;100;491;539;564;903;995;
838	5;6;172;439;765;867;933;
839	2;4;5;34;210;277;407;503;535;707;
840	3;5;127;252;519;657;732;
841	2;121;424;569;730;744;745;924;
842	2;5;584;670;803;
843	3;6;80;150;392;978;
844	6;138;176;499;736;
845	2;3;4;6;218;252;390;428;
846	5;6;290;525;559;786;805;920;
847	4;5;158;564;822;925;
848	4;545;577;733;
849	3;6;104;168;191;524;640;658;
850	3;6;182;303;798;905;
851	2;3;6;735;946;
852	4;5;25;263;328;420;470;554;
853	2;4;87;278;476;528;
854	309;316;508;532;800;941;
855	4;192;491;499;947;
856	4;166;408;449;454;577;719;724;813;
857	2;4;5;6;358;370;430;624;679;778;910;
858	2;3;4;6;316;520;612;675;771;
859	2;3;4;416;431;780;807;
860	3;6;97;275;373;610;648;840;953;
861	2;3;5;6;582;629;
862	6;481;724;
863	2;5;6;61;174;436;526;937;
864	2;3;4;188;427;569;592;818;
865	2;3;4;5;6;172;442;582;954;
866	4;5;6;331;433;469;544;624;694;
867	103;151;256;309;313;451;
868	2;5;6;80;153;307;647;704;737;

869	2;4;5;479;660;803;
870	2;3;5;19;513;593;645;819;974;
871	2;3;4;5;92;327;419;670;730;795;
872	5;6;91;437;875;
873	2;4;248;514;644;738;753;921;925;
874	6;265;272;476;539;577;723;906;926;952;962;
875	6;134;183;241;403;556;676;
876	2;4;5;152;326;385;556;
877	2;3;115;122;521;590;604;654;737;763;860;
878	3;4;5;6;22;44;159;170;174;266;313;410;484;802;925;
879	5;771;
880	5;18;103;329;389;422;645;650;733;759;828;
881	2;5;125;564;605;618;833;934;
882	6;137;190;287;411;725;768;807;954;
883	5;269;323;438;526;535;986;
884	3;6;22;162;274;586;604;657;
885	4;89;451;937;960;
886	2;3;4;5;6;109;375;383;409;435;739;752;966;
887	2;4;6;139;457;615;836;
888	2;3;6;187;351;352;446;459;762;803;824;
889	4;406;530;
890	360;440;478;538;633;921;937;
891	2;3;4;24;120;270;280;
892	2;6;78;334;375;579;637;844;972;
893	2;3;4;40;138;199;204;267;311;824;836;
894	27;28;330;665;724;848;
895	4;5;6;129;181;281;579;593;
896	5;68;229;244;347;451;457;505;518;752;
897	3;44;54;72;297;926;
898	2;5;272;455;751;806;946;
899	5;562;687;859;895;897;
900	2;3;262;546;806;849;860;890;
901	2;3;4;5;156;353;449;
902	4;6;168;232;263;
903	3;6;22;76;236;419;576;639;
904	2;5;193;348;393;835;
905	5;6;72;99;138;662;892;934;
906	3;5;53;203;209;307;384;418;560;733;
907	5;6;364;464;477;482;736;800;950;
908	2;6;120;123;245;334;442;446;809;834;919;
909	4;6;234;399;483;522;524;794;840;
910	2;6;20;676;
911	2;5;606;883;
912	3;257;520;725;759;876;980;

913	2;3;35;71;687;751;818;880;
914	2;6;185;213;314;634;651;
915	3;4;5;612;847;
916	2;6;53;68;749;812;834;992;
917	3;112;283;483;597;683;712;769;886;
918	4;223;270;299;594;646;674;721;952;
919	3;4;481;558;811;838;959;
920	2;3;378;
921	3;316;471;472;561;597;627;741;
922	2;3;5;97;486;744;750;917;
923	6;53;296;388;520;610;618;
924	4;265;310;351;412;464;550;772;820;823;
925	51;453;709;738;741;771;
926	41;67;372;375;392;700;836;838;952;
927	2;3;6;43;276;502;837;849;991;
928	4;6;233;287;653;749;905;950;
929	3;4;6;
930	6;106;170;238;242;686;801;976;
931	3;6;223;253;393;541;
932	2;3;4;8;337;394;611;737;
933	2;6;389;412;478;608;673;834;
934	2;3;5;6;378;551;557;585;593;648;894;918;920;946;
935	73;297;591;794;
936	2;3;6;316;524;614;625;754;
937	2;5;6;341;629;659;708;858;872;912;
938	72;215;234;269;312;362;550;985;
939	4;6;142;160;310;382;486;494;521;788;
940	3;69;186;486;644;743;759;873;989;
941	3;4;196;383;620;661;807;822;
942	2;6;174;197;321;494;551;
943	3;13;38;324;434;477;
944	2;4;5;6;22;88;138;430;506;968;
945	5;6;195;419;673;679;804;805;942;
946	6;249;479;570;742;774;936;
947	2;349;454;758;840;
948	5;6;10;553;568;
949	2;3;4;6;207;298;558;641;726;918;985;
950	5;733;941;
951	11;316;327;456;712;772;
952	5;6;164;205;579;584;586;634;933;
953	44;96;812;893;920;933;
954	2;5;436;492;563;
955	4;294;508;542;701;851;910;971;
956	2;3;4;52;177;891;
957	2;4;6;182;190;247;433;604;635;652;

958	157;283;303;595;745;813;
959	4;5;101;447;588;844;906;
960	2;12;68;74;534;545;577;769;853;966;
961	4;51;351;373;509;515;608;
962	2;3;5;219;616;986;
963	5;6;137;550;781;825;930;963;
964	4;5;6;95;163;484;494;895;
965	2;4;5;157;756;
966	4;105;307;566;696;846;873;
967	3;75;251;293;352;521;808;
968	3;4;5;144;430;694;805;923;
969	6;96;266;348;520;649;651;
970	2;4;5;16;101;123;234;347;643;689;739;
971	2;4;6;344;
972	2;4;52;183;287;324;519;672;
973	2;200;211;282;302;367;410;555;694;
974	2;3;4;124;272;273;440;674;827;958;970;
975	2;142;195;326;651;696;946;
976	3;4;351;811;840;889;
977	3;54;77;81;92;451;505;714;770;865;946;
978	1;2;6;618;973;
979	2;4;5;6;72;341;433;577;592;759;915;
980	1;5;74;75;159;362;490;762;888;936;

981	2;3;5;6;192;200;230;345;559;572;993;
982	91;131;409;605;
983	3;4;115;129;191;397;408;590;724;
984	2;3;6;94;101;188;310;314;541;602;699;863;900;995;
985	4;5;336;396;409;645;
986	2;3;4;303;813;
987	5;175;326;356;364;394;443;588;590;871;
988	422;458;618;646;
989	5;90;126;162;485;958;965;
990	2;5;6;263;441;654;895;915;954;
991	5;87;273;378;394;951;971;993;
992	2;3;299;435;682;
993	3;4;5;162;171;217;267;806;831;
994	4;116;148;493;697;733;
995	2;3;5;6;134;137;168;584;789;984;
996	2;5;28;70;177;229;393;
997	5;37;146;190;219;251;269;407;453;596;697;
998	2;4;6;84;301;350;416;451;714;740;
999	2;3;4;356;804;
1000	
1001	2;3;4;160;164;256;407;765;806;
1002	
1003	3;5;122;438;471;563;620;





## Anexo B

# Código PHP dos Algoritmos de Selecção de Notícias

### B1 - Algoritmo de Selecção de notícias aleatórias

```
//*****  
//Noticias aleatorias  
//*****  
for ($i = 1; $i<3 ; $i++)  
{  
    $numero = mt_rand(1,47);  
    $query= "SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo WHERE  
id='$numero'";  
    $result= mysql_query($query);  
    while($row=mysql_fetch_array($result))  
  
        {  
            $texto[$i]=$row['texto'];  
            $tudo.= "$i: ".$texto[$i]."\n";  
            $localizacao[$i]=$row['localizacao']; //grava a localizacao da noticia  
sugerida;  
            echo $texto[$i]."\n";  
        }  
  
    $query2= "INSERT into {$CONFIG->dbprefix}aler values  
(',',$guid','$nome','$numero)";  
    mysql_query($query2);
```

```

$query3= "SELECT contador from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo WHERE
id='$numero'";

$contador2=mysql_query($query3);
while($row=mysql_fetch_array($contador2))

    {
        $contador=$row['contador'];
    }

$contador=$contador+1;
$query4="UPDATE noticias_conteudo SET contador='$contador' WHERE
id='$numero'";
mysql_query($query4);
$f3="total aleatorias";
$query22="SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}resultados WHERE fonte='$f3'";
$res22=mysql_query($query22);
while($row=mysql_fetch_array($res22))

    {
        $total=$row['total'];
    }
$total=$total+1;
$query4="UPDATE resultados SET total='$total' WHERE fonte='$f3'";
mysql_query($query4);

if($local2==$localizacao[i])
{
    $f1="aleatoria";
    $query="SELECT total from {$CONFIG->dbprefix}resultados WHERE fonte='$f1'";
    $resy=mysql_query($query);

    while($row=mysql_fetch_array($resy))
        {
            $total=$row['total'];
        }
    $total=$total+1;
    $query4="UPDATE resultados SET total='$total' WHERE fonte='$f1'";
    mysql_query($query4);

```

```

    }
}

```

## B2 - Algoritmo de Selecção de Notícias Locais

```

//*****
//Noticias de acordo com a localização
//*****

for ($j = 1; $j<3 ; $j++)
{

    $query= "SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo WHERE
localizacao='$local2' ORDER BY RAND() LIMIT 1";

    $result= mysql_query($query);
    while($row=mysql_fetch_array($result))

    {
        $texto2[$j]=$row['texto'];
        $tudo2.= "$j: ".$texto[$j]."\n";
        $id[$j]=$row['id'];
        echo $texto2[$j]."\n";
        $query3= "SELECT contador from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo
WHERE localizacao='$local2' AND id='$id[j]';
        $contador2=mysql_query($query3);
        while($row=mysql_fetch_array($contador2))

        {
            $contador=$row['contador'];
        }

        $contador=$contador+1;
        $query4="UPDATE noticias_conteudo SET contador='$contador'
WHERE localizacao='$local2' AND id=$id[j]";
        mysql_query($query4);
        $query2= "INSERT into {$CONFIG->dbprefix}aler values
('','$guid','$nome','$id[j])";

```

```

        mysql_query($query2);

        $f4="total localizacao";
        $query33="SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}resultados WHERE
fonte='$f4'";
        $res33=mysql_query($query33);
        while($row=mysql_fetch_array($res33))

            {
                $total33=$row['total'];
            }
        $total33=$total33+1;
        $query34="UPDATE resultados SET total='$total33' WHERE fonte='$f4'";
        mysql_query($query34);
    }
}

```

## B3 - Algoritmo de Selecção de Notícias Sugeridas Pelos Amigos

```

//*****
//Noticias Sugeridas Pelos Amigos
//*****
$query = "SELECT guid_two from {$CONFIG->dbprefix}entity_relationships WHERE
relationship='friend' AND guid_one='$guid' ORDER BY RAND()
LIMIT 1";

$res=mysql_query($query);
while($row=mysql_fetch_array($res))

    {
        $amigo=$row['guid_two']; //escolhe um amigo aleatoriamente
    }

$queryx = "SELECT name from {$CONFIG->dbprefix}users_entity WHERE guid='$amigo'";
$rss=mysql_query($queryx);

```

```

while($rows=mysql_fetch_array($rss))

    {
        $nome_amigo=$rows['name']; //grava o nome do amigo;
    }

//CONTADOR PARA O UTILIZADOR

$queryzz="SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}superuser WHERE guid='$amigo'";
$resi=mysql_query($queryzz);
while($row=mysql_fetch_array($resi))
    {
        $contadoruser=$row['contador'];
    }
$contadoruser=$contadoruser+1;
$query20="UPDATE superuser SET contador='$contadoruser' WHERE guid='$amigo'";
mysql_query($query20);

//*****

$query = "SELECT numero from {$CONFIG->dbprefix}aler WHERE guid='$amigo' ORDER BY
RAND()
LIMIT 2";
$res=mysql_query($query); // escolhe 2 noticias que o amigo esteja a ler
$j=0;
while($row=mysql_fetch_array($res))

    {

        $sugerido=$row['numero'];

        $query="INSERT into {$CONFIG->dbprefix}aler values
('','$guid','$nome','$sugerido)";
        mysql_query($query);
        $query3= "SELECT * from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo WHERE
id='$sugerido'";

```

```

$contador2=mysql_query($query3);
    while($row=mysql_fetch_array($contador2))

    {
        $contador=$row['contador'];
        $localizacao2=$row['localizacao'];

    }
echo $texto3."\n";
$contador=$contador+1;
$query4="UPDATE noticias_conteudo SET contador='$contador' WHERE
id='$sugerido'"; //atualizacao dos contadores com as noticias sugeridas
mysql_query($query4);
$f5="total amigos";
$query44="SELECT * from resultados WHERE fonte='$f5'";
$res44=mysql_query($query44);
while($row=mysql_fetch_array($res44))

    {
        $total44=$row['total'];
    }
$total44=$total44+1;
$query45="UPDATE resultados SET total='$total44' WHERE fonte='$f5'";
mysql_query($query45);

if($local2==$localizacao2)

    {
        $f2="amigos";
        $query="SELECT total from {$CONFIG->dbprefix}resultados WHERE
fonte='$f2'";

        $resy=mysql_query($query);

        while($row=mysql_fetch_array($resy))

            {
                $total2=$row['total'];
            }
    }

```

```
        $total2=$total2+1;
        $query4="UPDATE resultados SET total='$total2' WHERE
fonte='$f2'";

        mysql_query($query4);

    }

    // mostra as 2 noticias sugeridas , ao utilizador
    $query ="SELECT texto from {$CONFIG->dbprefix}noticias_conteudo WHERE
id='$sugerido'";
    $rst=mysql_query($query);
    while($row=mysql_fetch_array($rst))

    {

        $j=$j+1;
        $notsugerida.= $j.": ". $row['texto']."\n";
    }

}
```





# Anexo C

## Scripts LSL

### C1 - Script Para o Registo de 1000 Utilizadores na Rede Social

```
integer gap = 1;
integer counter = 0;

key http_request_id;
string mensagem
="username=boti&password=123456&password2=123456&email=bot@sl.com&name=Bot";
string m2 ="username=";
string m3="&password=123456&password2=123456&email=";

default
{
    state_entry()
    {
        //llSetTimerEvent(gap);
        llSay(0,"ligado");
    }
    http_response(key request_id, integer status, list metadata, string body)
    {
        if (request_id == http_request_id)
        {
            llSetText(body, <1,0,1>, 1);
        }
    }
    timer()
```

```

{
    counter = counter + gap;
    llSay(0, (string)counter+" seconds have passed");

    http_request_id = llHTTPRequest("http://127.0.0.1/elgg/action/slregister",
    [HTTP_METHOD, "POST",
    HTTP_MIMETYPE, "application/x-www-form-
    urlencoded"],m2+"BOT"+(string)counter+m3+"bot"+(string)counter+"@sl.com&name=B
    OT"+(string)counter);
}
}

```

## C2 - Script Genérico para Simulação dos Utilizadores a Visualizar Notícias

A variável X representa o número de utilizadores que este objecto simula

```

integer gap = 1;
integer counter = 0;
integer listen_handle;
x=1000

key http_request_id;

string m2 ="username=";
string m3="&password=123456";
string local="&local=";

default
{
    state_entry()
    {
        llSetText("Ver noticias",<1,0,1>, 1);
        llSetTimerEvent(gap);
        llSay(0,"ligado");
    }
}

```

```

http_response(key request_id, integer status, list metadata, string body)
{
    if (request_id == http_request_id)
    {
        llSetText(body, <1,0,1>, 1);
    }
}

timer()
{
    counter = counter + gap;
    if(counter==X)
        { state parar;}

    llSay(0, "BOT"+(string)counter+" a ler");

    http_request_id = llHTTPRequest("http://127.0.0.1/elgg/action/sllogin",
[HTTP_METHOD, "POST",
HTTP_MIMETYPE, "application/x-www-form-
urlencoded"],m2+"BOT"+(string)counter+m3+local+llGetRegionName());
    }
}

state parar
{

    state_entry()
    {
        llOwnerSay("Terminado 1");
        listen_handle = llListen(0, "", llGetOwner(), "iniciar");
    }

    listen( integer channel, string name, key id, string message )
    {
        llOwnerSay("beep");
        // Stop listening until script is reset
        llListenRemove(listen_handle);
        counter=0;
    }
}

```

```
        state default;  
    }  
  
}
```

## Referências

- [1] Tim Kindberg, Matthew Chalmers, Eric Paulos, “Urban Computing: Guest Editor’s Introduction” (Published by IEEE Computer Society), *Pervasive Computing*, 2007, pp.18-20.
- [2] Vassilis Kostakos, Eammon O’Neill, Alan Penn, “Designing Urban Pervasive Systems” (Published by IEEE Computer Society), *Pervasive Computing*, 2006, pp.52-59.
- [3] Roy Want, “Carry Small, Live Large” (Published by IEEE Computer Society), *Pervasive Computing*, 2007.
- [4] Bradi Nath, Franklin Reynolds, Roy Want, “RFID Technology and Applications” (Published by IEEE Computer Society), *Pervasive Computing*, 2006, pp.22-24.
- [5] Jonathan Reades, Francesco Calabrese, Andres Sevtusk, Carlo Ratti, “Cellular Census: Explorations in Urban Data Collection” (Published by the IEEE Computer Society), *Pervasive Computing*, 2007, pp.30-39.
- [6] Anthony Joseph, “Urban Computing and Mobile Devices” (Published by IEEE Computer Society), *IEEE Distributed Systems Online* (vol. 8, no.7), art. No. 0707-o7002, June 2007.
- [7] RFID Trackig, “No place to Hide”, CNET News, disponível em [http://news.cnet.com/2300-1041\\_3-5919648-1.html?tag=mncol](http://news.cnet.com/2300-1041_3-5919648-1.html?tag=mncol). Acesso em 5 Maio de 2009.
- [8] Masatoshi Arikawa, Shin’ichin Konomi, “NAVITIME : Supporting Pedestrian Navigation in the Real World”(Published by the IEEE Computer Society), *Pervasive computing* , 2007, pp. 21-29.
- [9] Frank Allan Hansen, Kaj Gronbaek, “Social Web Applications in the City: A Lightweight Infrastructure for Urban computing”, 2008, pp.175-179.
- [10] Jesper Kjeldskov, Jeni Paay, “Public Pervasive computing: Making the Invisible Visible” (Published by IEEE Computer Society), Setembro de 2009, pp.60-65.
- [11] Second Life, “What is”. Disponível em <http://secondlife.com/whatis/faq.php>. Acesso em 2 de Junho de 2009.
- [12] Know Sense, Second Life Affiliate Program, disponível em [http://blog.knowsense.co.uk/blog\\_archieves/2009/12/4415203.html](http://blog.knowsense.co.uk/blog_archieves/2009/12/4415203.html). Acesso em 25 de Janeiro de 2010.

- [13] Virtual World News, IBM Saves \$320 000 With Second Life Meeting, disponível <http://www.virtualworldsnews.com/2009/02/ibm-saves-320000-with-second-life-meeting.html>. Acesso em 27 Janeiro de 2010.
- [14] Case Study Intel, disponível <http://work.secondlife.com/enUS/successstories/intel>. Acesso em 27 Janeiro de 2010,
- [15] What is OpenSim, disponível em [http://OpenSimulator.org/wiki/Main\\_Page](http://OpenSimulator.org/wiki/Main_Page). Acesso em Janeiro de 2010